Funkschau

Radio, Fernsehen, Elektroakustik, Elektronik

Feldeffekttransistoren im AM-Eingang

Zeilentransformator-Schaltung mit 5-H-Abstimmung

Antennen für Grenz- und Kurzwellen

Integrierte Schaltung im Tonteil

Einfaches stabilisiertes Netzgerät

B 3108 D

1

2.— DM

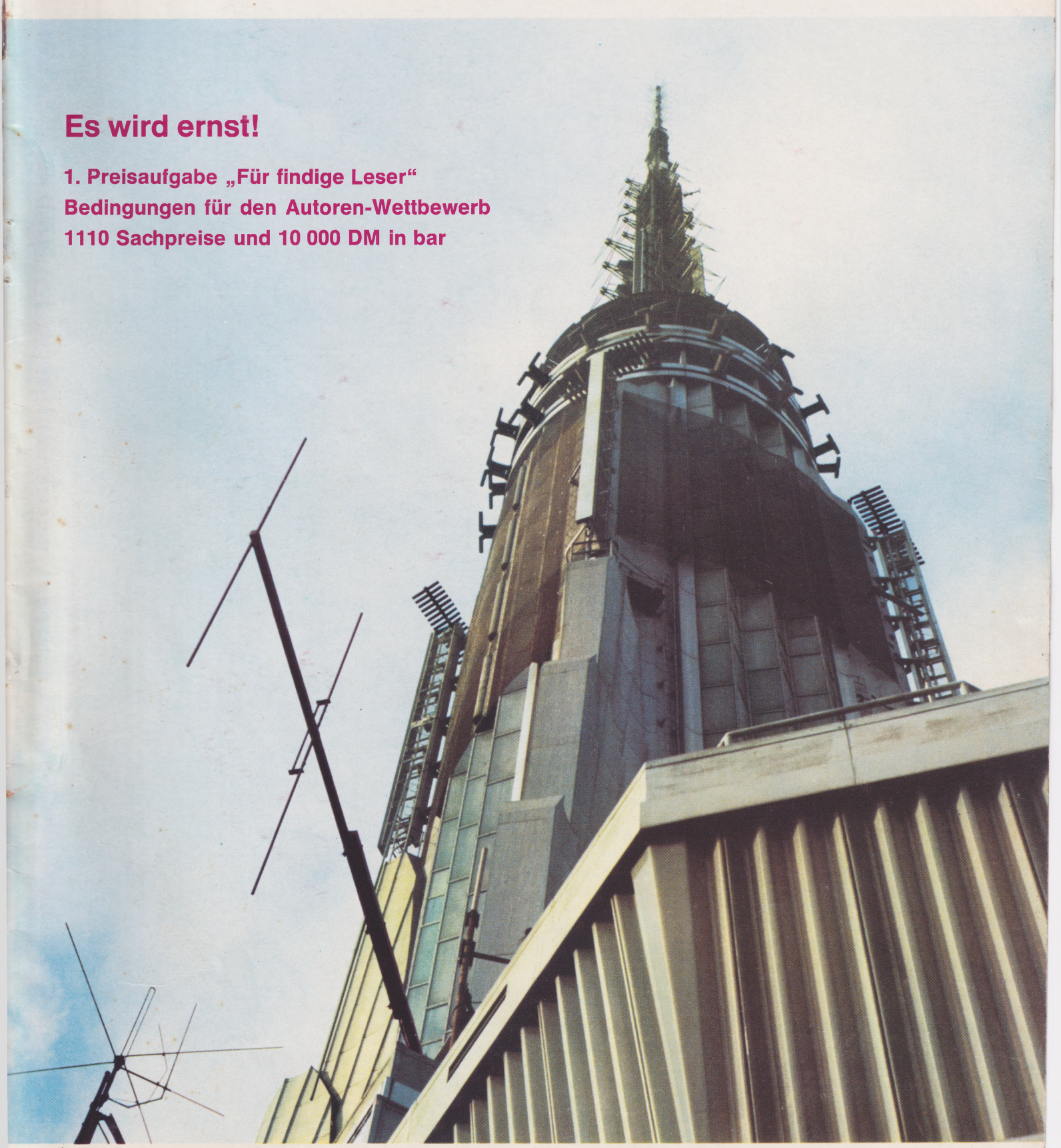
Die Spitze des Empire State Building, vom 86. Stockwerk aus gesehen. Oben die VHF- und UHF-Sammelantennen, darunter der Kranz der 45°-FM-Antenne sowie Spezial-Antennen. (Aufn.: Tetzner)

Es wird ernst!

1. Preisaufgabe „Für findige Leser“

Bedingungen für den Autoren-Wettbewerb

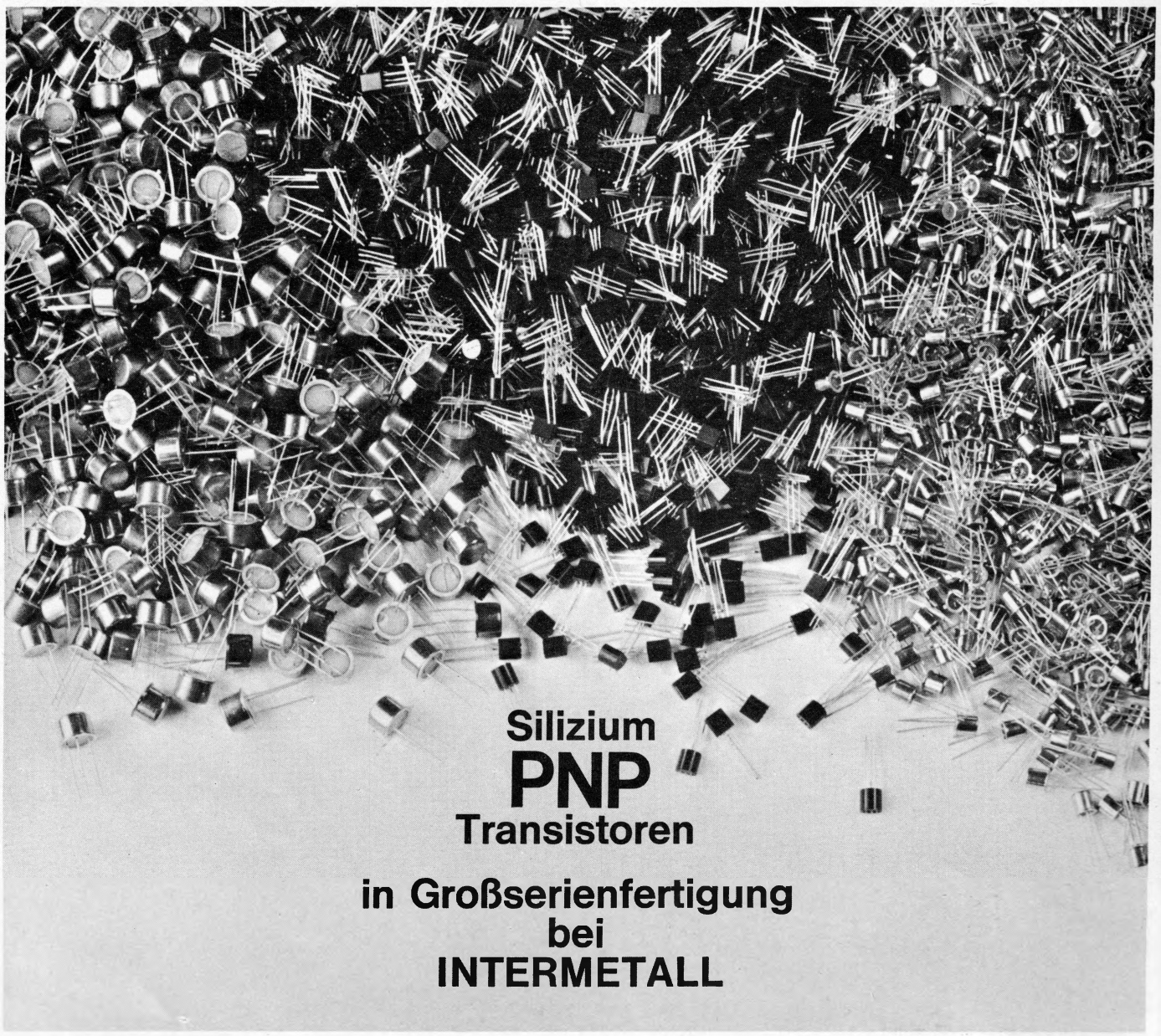
1110 Sachpreise und 10 000 DM in bar



Funkschau · 41. Jahrgang Nr. 1
Erscheint 2mal monatlich

1. Januar-Heft 1969
Franzis-Verlag, München

Auslandspreise:
Belgien bfr 40.—
Dänemark dKr 6.05
Holland hfl 2.50
Luxemburg lfrs 30.—
Österreich S 19.—
Schweiz sfr 2.50
Übriges Ausland DM 2.50



Silizium PNP Transistoren

in Großserienfertigung bei INTERMETALL

kurzfristig lieferbar in 3 Familien mit Kollektorströmen 100 mA, 500 mA und 1 A.

100-mA-Reihe
BC 250 . . . BC 266, 2 N 3962 . . . 2 N 3964 (31 Typen)
Sehr hohe Stromverstärkung bei niederen Strömen.
Linearer Stromverstärkungsverlauf.
Kollektorsperrspannungen bis 80 V.
Extrem niedriges Rauschen:
typ. 1 dB bei $U_{CE} = 5$ V und $I_C = 200\ \mu$A
Fein abgestuftes Typenspektrum mit 31 Katalogtypen.
Lieferbar in Metallgehäuse TO-18 und Kunststoffgehäuse TO-92.

500-mA-Reihe
BSW 72 . . . BSW 75, 2 N 2904 . . . 2 N 2907, BSX 40 und BSX 41 (18 Typen)
Kurze Schaltzeiten: 40 bis 60 ns
Hohe Grenzfrequenz: 250 MHz
Durch 3 Gehäuseformen optimale Kostenanpassung für jede Anwendung.
Universeller Einsatz als Verstärker- und Schalttransistoren.

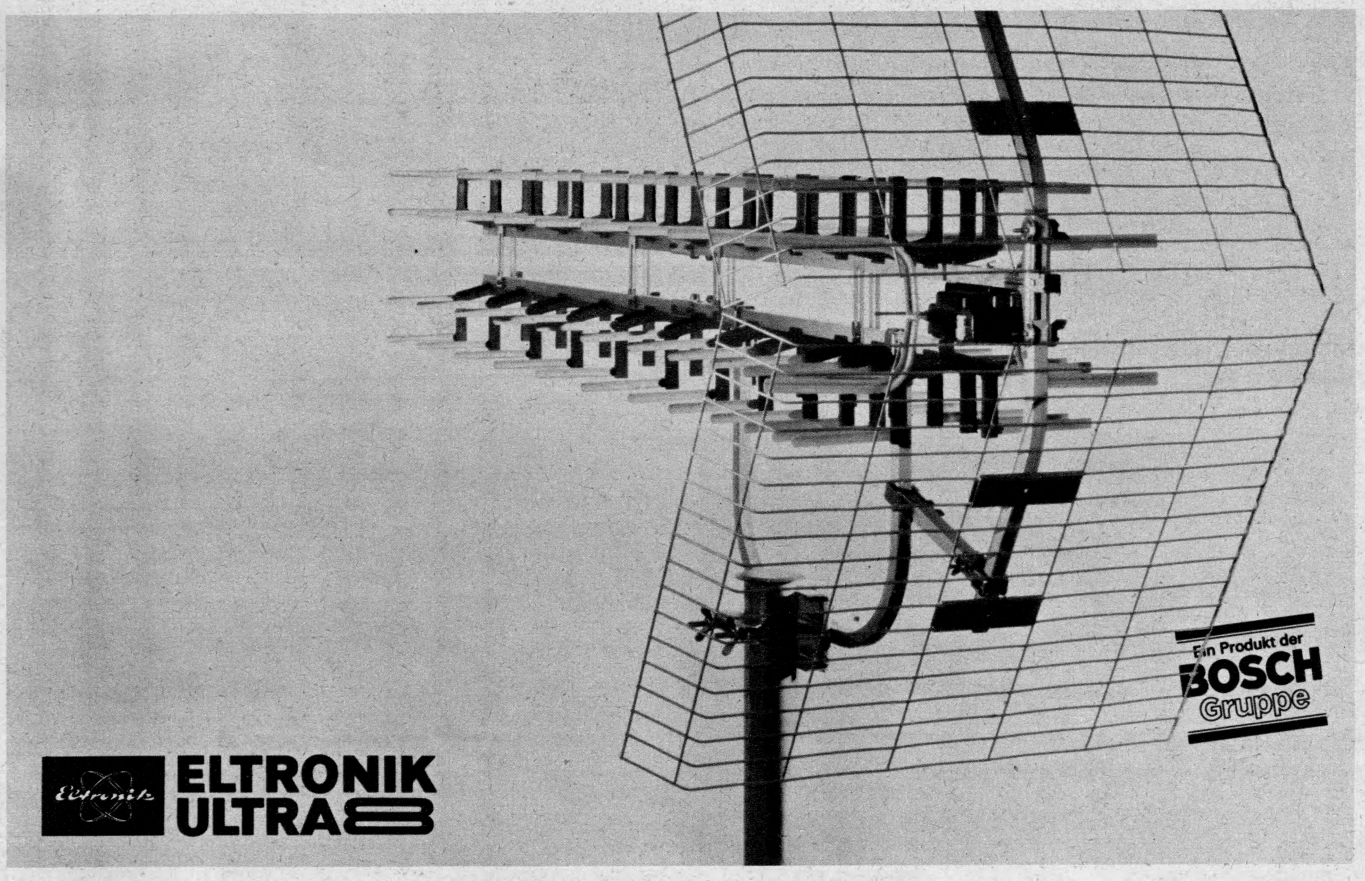
1-A-Reihe
2 N 4030 . . . 2 N 4033 (4 Typen)
Niedriger Wärmewiderstand durch TO-5-Gehäuse mit Massivboden. Hohe Spannungsfestigkeit bis zu $U_{CEO} = 80$ V.
Niedrige Sättigungsspannung und hohe Stromverstärkung bei 1 A.
Hohe Grenzfrequenz: 100 MHz.

Über die günstigen Preise und weitere technische Einzelheiten dieser PNP-Typen informieren wir Sie gerne. Bitte verlangen Sie Datenunterlagen von der nächsten SEL-Geschäftsstelle oder direkt von uns.

INTERMETALL
Halbleiterwerk der Deutsche
ITT Industries GmbH
78 Freiburg i. Br., Postfach 840
Telefon (0761) ** 51 71
Telex 07-72 716

ITT

Diamantklarer UHF-Empfang mit der gebündelten Leistung von acht Yagi-Antennen: Eltronik Ultra-8.



- **Farbechtes Fernsehbild**

Keine Farbsäume durch Reflexionen dank praktisch nebenzipfelfreier Richtcharakteristik

- **Kein Schnee im Bild**

Mit Spitzengewinn von 17 dB rauschfreier Empfang auch bei schwierigen Empfangsverhältnissen

- **Keine Geisterbilder**
- **Keine Zündfunkenstörungen**

Extrem gutes Vor-Rückverhältnis bis 30 dB und besonders kleine Öffnungswinkel in beiden Ebenen ermöglichen sauberen Empfang auch unter ungünstigen Verhältnissen

- **Haltbare, wetterfeste Ausführung**

Allseitig geschlossener Oberflächenschutz verhindert Korrosion, alterungsbeständige Kunststoffteile garantieren Stabilität

- **Werkzeugfreie Montage**

Scharnier-Klappsystem für leichte Montage. Eingebauter, schraubenloser Steck-Symmetrierübertrager zur wahlweisen Verwendung von 240-Ohm-Leitung oder 60-Ohm-Kabel

... und nicht zuletzt:

Eltronik Ultra-8-Antennen sind umsatzfreundlich

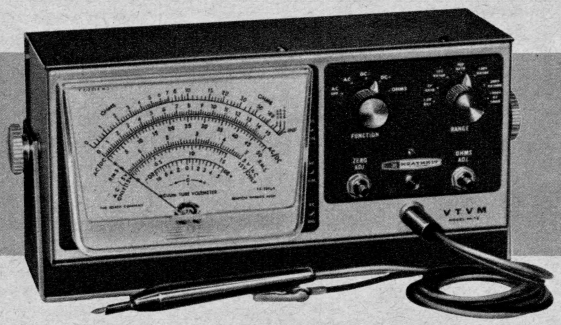
Nur 7 Typen in drei Leistungsklassen entsprechen allen Anforderungen der Praxis. Vier der sieben Typen sind Vormast-Antennen. Alle sieben Typen kommen dem Wunsch des Verbrauchers nach dem Besonderen entgegen.

ELTRONIK
Fernsehantennen

Robert Bosch Elektronik
und Photokino GmbH

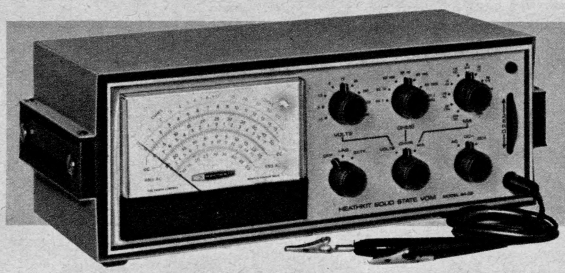
Sie denken an bewährte Meß- und Prüfgeräte? ...sicher meinen Sie

Universal-Röhrenvoltmeter IM-11 D*
Bausatz: DM 158.– betriebsfertig: DM 229.–



Service-Röhrenvoltmeter IM-13 E*
Bausatz: DM 225.– betriebsfertig: DM 350.–

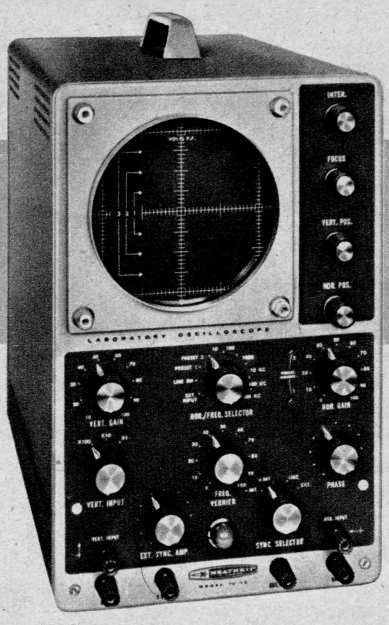
Universal-Röhrenvoltmeter IM-11 E*
Bausatz: DM 178.– Gerät: DM 238.–



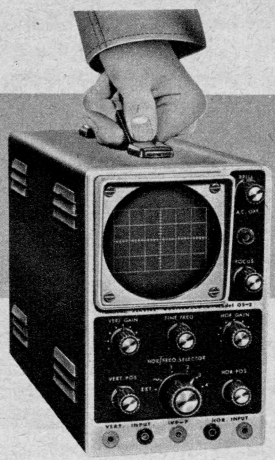
Transistor-Universal-Meßinstrument IM-25*
Bausatz: DM 480.– betriebsfertig: DM 625.–

NF-Millivoltmeter IM-21 E*
Bausatz: DM 219.– betriebsfertig: DM 319.–

Transistor-Voltmeter IM-16*
Bausatz: DM 295.– betriebsfertig: DM 399.–



13-cm-FS-Breitbandoszillograf IO-12 E*
Bausatz: DM 495.– betriebsfertig: DM 699.–



7-cm-Service-Kleinoszillograf OS-2*
Bausatz: DM 349.– betriebsfertig: DM 499.–

7-cm-Breitband-Kleinoszillograf IO-17*
Bausatz: DM 399.– betriebsfertig: DM 549.–

* Alle hier gezeigten Geräte und Bausätze werden mit einer deutschsprachigen Bau- und Bedienungsanleitung geliefert.

Ausführliche technische Einzelbeschreibungen und den großen HEATHKIT-Katalog mit über 160 weiteren, interessanten Geräten zum Selbstbau oder in betriebsfertiger Form erhalten Sie kostenlos und unverbindlich gegen Einsendung des Gutscheines auf der Nebenseite. HEATHKIT-Geräte und -Bausätze ab DM 100.– auch auf Teilzahlung lieferbar – jetzt nur noch 10 % Anzahlung, Rest in 12 bequemen Monatsraten. Porto- und frachtfreier Versand innerhalb der BRD und nach West-Berlin.

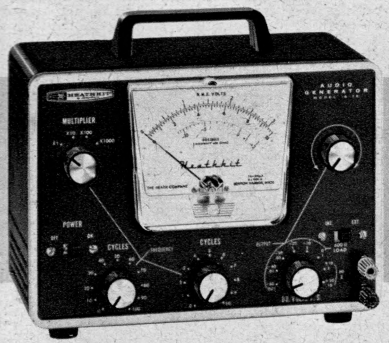
Telefonische Bestellungen – auch nachts und an Sonn- und Feiertagen jederzeit unter der Rufnummer 0 61 03–6 89 71 möglich.

HEATHKIT®

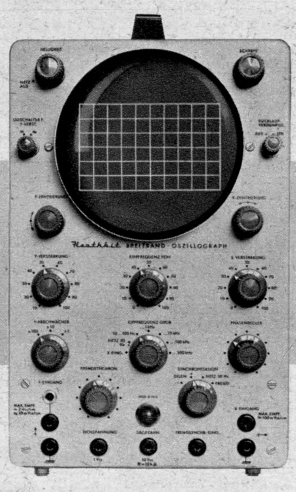
Transistor-Voltmeter IM-17 G*
Bausatz: DM 129.– betriebsfertig: DM 189.–

Niedervolt-Netzgerät IP-18*
Bausatz: DM 159.– betriebsfertig: DM 205.–

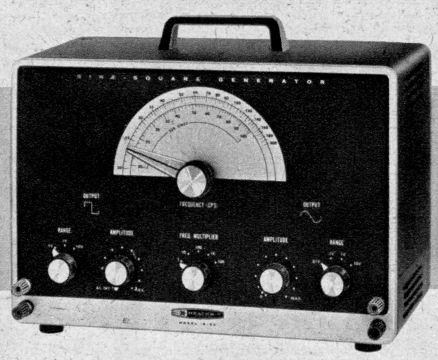
Halbleiter-Prüfgerät IT-18*
Bausatz: DM 189.– betriebsfertig: DM 239.–



RC-Generator IG-72 E*
Bausatz: DM 275.– Gerät: DM 395.–

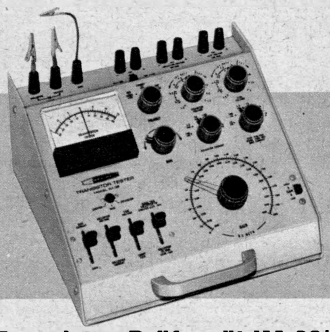


13-cm-Schul-Oszillograf O-12 S*
Preis: DM 750.– (nur betriebsfertig lieferbar)

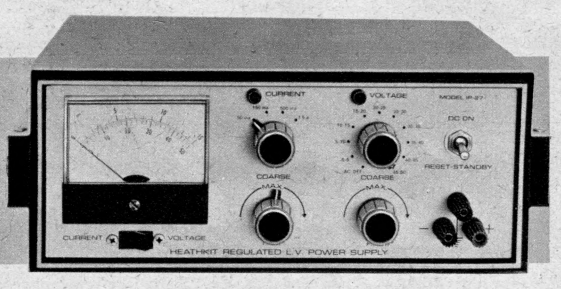


Sinus-Rechteckgenerator IG-82 E*
Bausatz: DM 385.– Gerät: DM 595.–

Labor-Netzgerät IP-17*
Bausatz: DM 380.– betriebsfertig: DM 525.–



Transistor-Prüfgerät IM-36*
Bausatz: DM 415.– Gerät: DM 599.–



Transistor-Stromversorgungsgerät IP-27*
Bausatz: DM 495.– betriebsfertig: DM 699.–

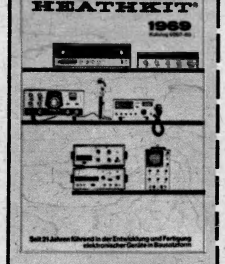
HEATHKIT

HEATHKIT-Geräte GmbH

6079 Sprendlingen bei Frankfurt/Main
Robert-Bosch-Straße 32–38, Postfach 220

Zweigniederlassung: HEATHKIT-Elektronik-Zentrum
8 München 23, Wartburgplatz 7

Schlumberger Overseas GmbH, **Wien XII,** Tivoligasse 74
Schlumberger Meßgeräte AG, **CH-8040 Zürich 40,** Badener Straße 333, Telion A.G, **CH-8047 Zürich 47,** Albisrieder Str. 232



Ich bitte um kostenlose Zusendung des HEATHKIT-Kataloges 1969

Ich bitte um kostenlose Zusendung technischer Datenblätter für folgende Geräte

_____

_____

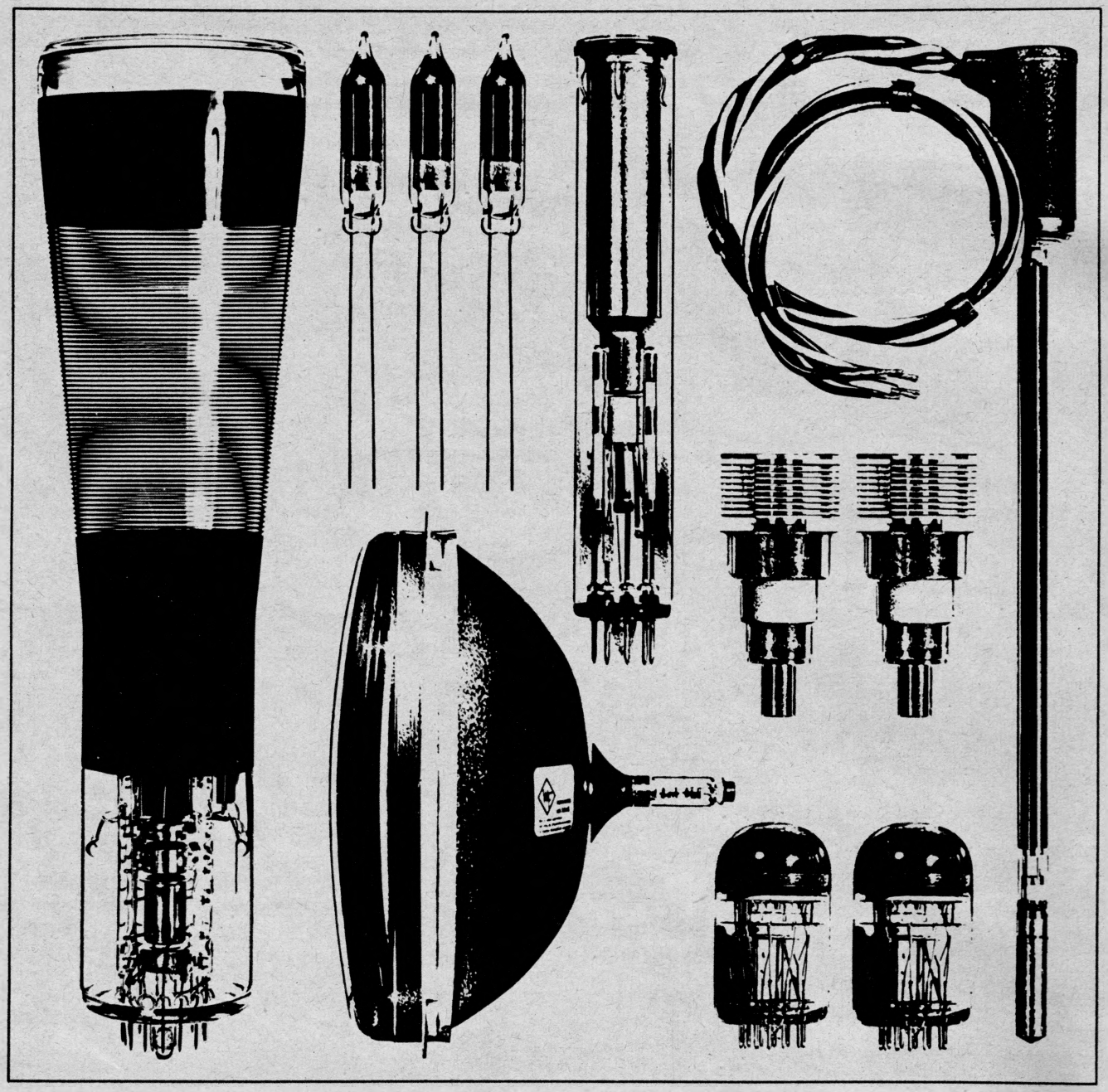
(Zutreffendes ankreuzen)

(Name) _____

(Postleitzahl u. Wohnort) _____

(Straße u. Hausnummer) _____

F (Bitte in Druckschrift ausfüllen)



RFT electronic

Die bedeutenden Fortschritte der Wissenschaft und Technik in unserer Zeit sind untrennbar verbunden mit der zielstrebigen Weiterentwicklung der Elektronik.

Elektronische Bauelemente als Lebenszellen der Elektronik werden nach neuesten Erkenntnissen immer vollkommener gestaltet und die Sortimente erweitert.

Wir bieten Ihnen ein fast lückenloses Programm elektronischer Bauelemente. Wenden Sie sich bitte an unseren Vertreter. Sie werden gerne und unverbindlich beraten.

Exporteur:

HEIM ELECTRIC

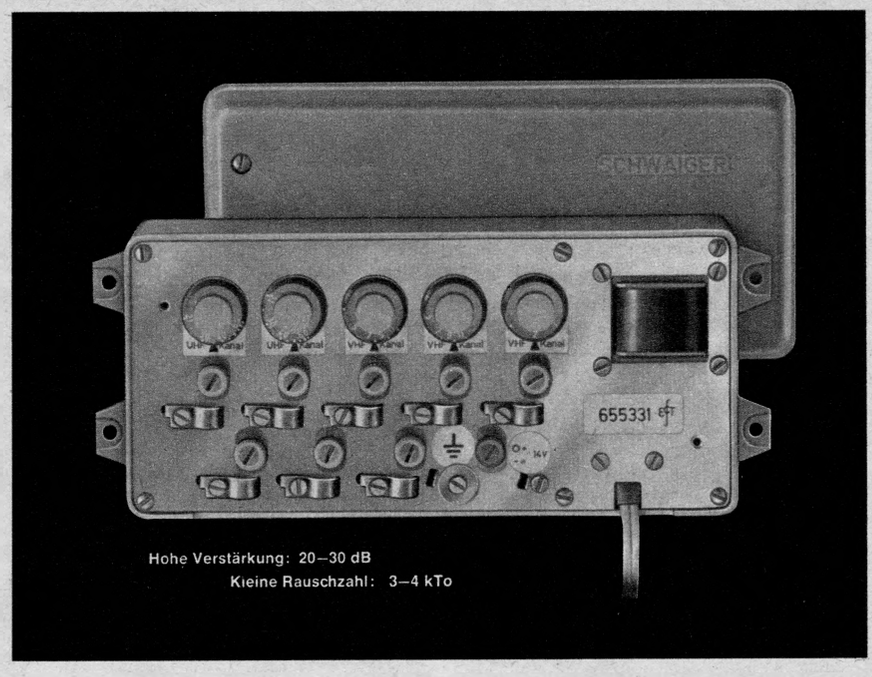
Deutsche Export- und Importgesellschaft mbH

DDR - 102 Berlin Liebknechtstraße 14

Germar Weiss

6 Frankfurt/Main, Mainzer Landstraße 148

Maßgeschneiderte Verstärkeranlagen anschlußfertig für Sie vorbereitet:



Das neue Kombi 5-System von SCHWAIGER

5 Knöpfe = 5 selektive Verstärker auf jeden beliebigen Kanal einstellbar

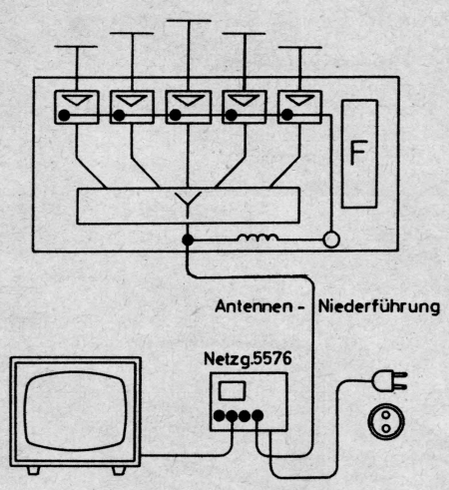
Bestückung nach Wunsch:
bis zu 5 Verstärkereinheiten (UHF, VHF, UKW) oder Weicheneingänge

UHF-Eingänge auch für gemeinsame UHF-Breitbandantenne

Gemeinsamer Ausgang – wahlweise 2 Ausgänge

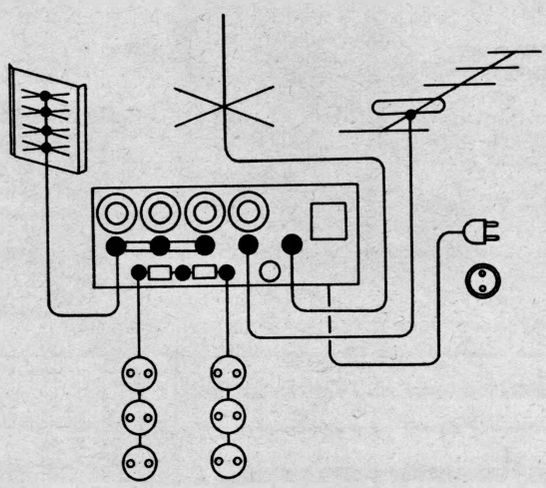
Netzteil eingebaut oder getrennt für Fernspeisung

Hohe Verstärkung: 20-30 dB
Kleine Rauschzahl: 3-4 kTo



Gemeinschaftsanlage bis zu 6 Teilnehmern

Gemeinsame UHF-Breitbandantenne für 3 durchstimmbare Verstärkereinheiten, VHF-Antenne für durchstimmbare VHF-Verstärkereinheit. ULMK-Antenne für UKW-Verstärkereinheit (breitbandig) mit LMK-Durchlaß, zwei Stammleitungen mit Verteilerbrücke aufgeteilt.



Einzelanlage

mit 5 Einzelantennen, Ausführung „F" zur Fernspeisung über die Antennenniederführung

Fordern Sie ausführl. Prospekt an und informieren Sie sich über die zahlreichen Kombinationsmöglichkeiten des neuen Kombi 5-Systems.

SCHWAIGER
CHRISTIAN SCHWAIGER · Elektroteilefabrik GmbH
8506 Langenzenn · Ruf (09031) 411 · Telex 0622394

1. 1. 1969 20 Jahre

SCHURICHT

Röhren · Halbleiter
Bauelemente · Meßgeräte

für Industrie und Handel, Labor und Werkstatt aus Lagervorrat lieferbar

Neu im Verkaufsprogramm: RCA-Meßgeräte

für Fertigung, Labor und Service

Transistor-Voltmeter Type WV-500 A

Netzunabhängig. Widerstandsmessungen 0,2 Ω—1000 MΩ. 8 Gleichspannungsbereiche 0,2 V bis 1500 V. 7 Wechselspannungsbereiche 0,1 V—1500 V_{eff}. 0,5 bis 4200 V_{ss}. HF-Messungen bis 250 MHz, HV-Messungen bis 50 kV mit Tastkopf. Strommessungen von 1 µA—5 A. Elektrische Nullpunktverschiebung auf Skalenmitte. Meßwerk geschützt.

Nettopreis DM 298.— o. MwSt.

Transistor-Prüfgerät Type WT-501 A

Netzunabhängig. Prüfung von Vorstufen- und Leistungstransistoren. Messung der Gleichstromverstärkung (Beta) und Reststrommessungen $=I_{CB0}$ 0—100 µA, I_{CE0} 0—1 A. Einstellbarer Kollektorstrom. Gleichstrom-Vorwärtsverstärkung bis 1 A. Getrennte Fassungen für NPN- und PNP-Transistoren.

Neue niederohmige Schaltung erlaubt zuverlässige **Messungen an eingebauten Transistoren.**

Nettopreis DM 285.— o. MwSt.

Farbbildröhren-Prüfgerät Typ WT-115 AV 1

Neu auf dem Markt von RCA

Ein portables Farbbildröhrenprüfgerät.
Jedes Elektronenstrahl-System kann auf Emissionsqualität, Leckströme und Kurzschlüsse geprüft werden. Das eingebaute Meßinstrument gestattet eine einfache Ablesung der Bildröhrenqualität. Das Gerät wird mit Tragetasche geliefert.
Abmess.: 12,7 × 15,3 × 25,4 cm, 2,5 kg

Nettopreis DM 379.— o. MwSt.

Weitere Informationen senden wir Ihnen auf Anfrage gern zu.

FUBA-Labornetzgerät

Strom und Spannung stabilisiert. Strombegrenzung einstellbar. Einstellbare Ausgangsspannung von **2—25 V, max. 1 A.** Umschaltbar für Strom und Spannungsmessungen mit eingebautem Meßinstrument. Die Geräte können parallel und in Reihe geschaltet werden. Abmessungen: 220 × 150 × 90 mm. NED BN 6401

1—4 Stück 328.— o. MwSt.
ab 5 Stück 295.20 o. MwSt.

CHINAGLIA-Vielfachmeßgerät · CORTINA USI

20 000 Ω/V ≃, 58 Meßbereiche, in Plastiketui, mit Prüfschnüre

Ein Meßgerät mit vorzüglichen technischen Eigenschaften. Meßbereiche: Gleichspg. 0—100 mV—1500 V über Tastkopf 30 kV, Gleichstrom 50 µA—5 A, Wechselspg. 0—1,5—1500 V, Wechselstrom 0—0,5—5 A, Widerstandsmessungen 0—1 kΩ bis 100 MΩ.
dB-, V NF-, Hz- und Kapazitätsmessungen.
156 × 100 × 40 mm, 600 g

Bruttopreis DM 125.— o. MwSt.
30-kV-Taster DM 39.— o. MwSt.

Original RCA-Röhren und Halbleiter ab Lager lieferbar.

Wir liefern HAMEG-Oszillografen aus Lagervorrat. Bitte fordern Sie Sonderprospekt an.

SCHURICHT

Dietrich Schuricht · Elektro-Radio-Großhandlung

DER SPEZIALIST
IN FUNK- UND ELEKTRONIK-BAUTEILEN

28 BREMEN 1, Richtweg 30
Fernruf Sa.-Nr. (04 21) 32 14 44 · Fernschreiber 02 44 365 SBREM

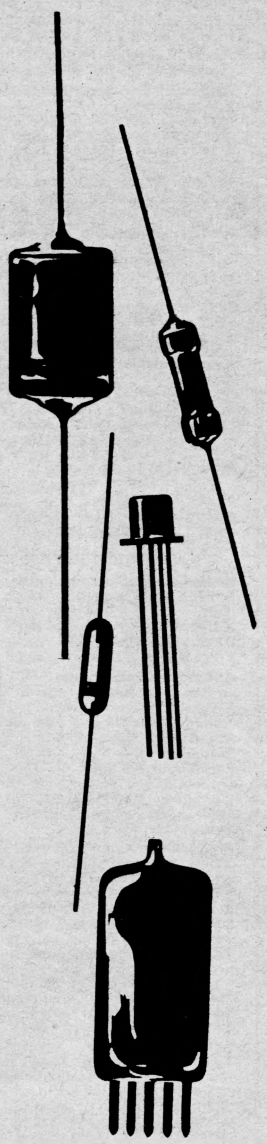
Auslieferungslager: **SCHURICHT ELEKTRONIK GMBH**

Postleitzahlgebiet 3
3000 HANNOVER
Alte Celler Heerstr. 37
Postfach 5643
Fernruf (0511) 66 10 44
FS 09 23442 Shann

Postleitzahlgebiet 5
5000 KÖLN
Hansaring 145/147
Fernruf (02 21) 72 86 66
FS 88 82166 SKIn

Unseren Katalog K 66/67 mit SO 67 können wir Ihnen auf Anforderung noch zusenden.

1969



Ein Zeichen
garantiert
Zuverlässigkeit

zeninger
servix

Das sind RAEL-NORD-Preise

Graetz
Koffer-Fernsehgeräte
Baroness 1116 (41 cm) 439.–
Peer 1120 NN (51 cm) 459.–
Tischgeräte 59er Bild
Graetz
Fähnrich 1122 445.–
Kornett 1100 430.–
Gouverneur 1123 479.–
Pfalzgraf 1128 479.–
Markgraf 1121 440.–
Blaupunkt 59er Bild
Serie 68 nur 429.–
Nordmende
Kommodore 20 dkl. 499.–
Präsident 15 UHF 810.–
Philips
Aachen 489.–
Leonardo 489.–
Tizian 445.–
Wetzlar Preis auf Anfrage
Telefunken
218 439.–
Tischgeräte 65er Bild
Graetz
Markgraf-G 805 469.–
Gouverneur-G 1025 519.–
Burggraf 945 559.–
Standgeräte 59er Bild
Graetz
Mandarin 813 650.–
Nordmende
Condor 14 UHF 640.–
Condor 15 UHF 650.–
Ambassador 15 UHF 870.–
Standgeräte 65er Bild
Graetz
Kalif-G 855 NN 930.–
Tischgeräte mit Rundfunkteil 59er Bild
Graetz
Reichsgraf 863 650.–
Kombinationen 59er–65er Bild
Imperial
Imperia 1723 59er Bild 910.–
Nordmende
Visabella NN 65er Bild 1399.–
Tischgeräte m. Jalousetten
Loewe Opta
Armada 53007 489.–
Nogoton-UHF-Converter
GC 61 TA 65.–
z. Einbau m. Feintrieb u. Knopf
Trans.-Konv. K 61 UA 36.–
Trans.-Tuner K 33 UA 36.–
Musikschränke
Nordmende
Caruso-Stereo 63/64, 110×77×36 355.–
Menuett-Stereo 63/64, 72×81×38 362.–
Cosima-Stereo 63/64, 110×77×36 398.–
Casino-Stereo NN, 140×78×40 759.–
Rosita
Opal, dkl., 97,5×76×38 280.–
Juno NN Stereo, 125×82×38 420.–
Rosita-Stilausführung

Bamberg 68 Stereo, 83×81,5×40 605.–
Speyer 68 Stereo m. Decoder, 124×83×39 730.–

Fernseh-Einstellschränke
Rothenburg, 89×98×50 276.90
Heidelberg, 89×97×50 282.10
Nürnberg, 92×95,5×49 288.60

Nordmende
Stereo-Decoder einfach einstecken für Typen 63/64 nur 55.–
Loewe Opta
Nordland-Stereo NN 660.–
Lugano-Stereo NN 570.–
Rundfunkgeräte
Nordmende
Kadett M 2000 145.–
Elektra LMKU 159.–
Rigoletto LMKU 189.–
Tannhäuser 8004 St. 320.–
spectra-phonic, 170.–
Philips
Stella 179.–
Pallas Stereo NN 310.–
Capella Reverbeo m. Nachhall 385.–
Graetz
Fantasia Vollstereo LD 1318 315.–
Komtess 03 F 149.–
Steuergeräte
Alegro 101 NN 296.80
Opus 408.80
Operette (N) NN 413.30
RS 6 34.05
RB 40 81.20
WB 60 103.50
WB 61 117.40
Loewe Opta
ST 212 mit Boxen 365.–
LO 50 Steuergerät 385.95
Imperial
Sweet Clock (Radio + Lampe + Weckuhr) 122.–
Ab 5 Einheiten sortiert 4 % Rabatt.

AUTORADIO Blaupunkt
Hildesheim, LM 86.–
Mannheim, MU 135.–
Bremen, LM 106.–
Essen, UMLK 169.–
Stuttgart, LMMMK 142.–
Frankfurt, LMKUU 198.–
Köln, LMKUU 335.–
KOFFERGERÄTE
Akkord
Autotransist. 716, UM 124.–
Transola Royal, UMLK 335.–
Nordmende
Mikrobox, M 25.65
Starlet, UM 61.75
Windsor, UM 79.–
Stradella, UML od. UM u. 49 m 135.–
clou, UML, 49 m 181.45
Transita GT, LMKU, 49 m 216.60
Transita automatic S 199.–
Globetrotter 378.–
Globetrotter TN 6000 417.–
Globetrott. Amateur 513.95
Globemaster 315.–
Philips
Annette 64/65 190.–
Ralley Luxus 217.75
Schaub-Lorenz
Weekend Universal 178.–
Amigo, UML od. UMK, m. Netzt. 194.35
Loewe Opta
Dolly, UM 74.–
Lissy, UML od. UMK 96.20
Loewe T 49, UMKL 134.–
FUNKSPRECHGERÄTE
General Funksprechgeräte Mod. TG 103 A, 11 Trans. à 140.–
Mod. Browni, 9 Trans. à 81.–
Mod. Command, 6 Trans. à 62.–
PLATTENSPIELER
Philips
GA 140 Plattenw.-Tischgerät 85.–
Batterie-electrophon 4000 81.–
GF 332 Koffer-Plattensp. m. Verstärker 132.–
GF 110 Batt.-Netz-Verstärker-Koffer 115.–
Perpetuum-Ebner
PE Musical 344, Hi-Fi-Stereo-Anl. 653.01
PE 66 Z Tisch-Stereo-Plattenwechsler 88.56
PE 34 Hi-Fi, m. SP 6, Stereo-Plattensp. 177.10
Tourophon Batt.-Stereo-Plattenspieler 42.–
HSV 60 T Hi-Fi-Stereo-Verstärker 838.08
PE 33 studio m. SP 6 Studio-St.-Pl. 240.80
LB 20 T Hi-Fi-Lautsprecherbox 116.64
EIN SCHLAGER (nur solange Vorrat reicht)
Musikus 506 V, 10er-Wechsl., m. Verst. 160.–
Elac
Stereo-Plattenwechsler 160 64.–
Harting mit Zarge
45 T, 10er-Plattenw. 45.60
TONBANDGERÄTE
Philips
4304 (RK 15 S) 168.–
RK 57 S 495.–
RK 65/2 302.–
4307 274.– 4308 304.–
AEG-Telefunken
magnetophon 300 255.–
magnetophon 301 275.–
magnetophon 200 TS 232.50
magnetophon 201 TS 252.–
magnetophon 203 345.–
magnetophon 203 de luxe 360.–
magnetophon 204 559.–
magnetophon 302 314.–
magnetophon 4001 190.–
MIKROFONE
TD 5 19.20 TD 9 25.20
D 10 L 32.20
Telefon-Anrufbeantworter
Telefunken T 104 365.–
Remington-Trockenrasierer
Special 38.–
Selectric 49.–
Selectric 300 59.–
AEG-Bohrmaschinen
SB 1–190, 190 W, 1 Geschw., Schlag 89.25
SB 1–330, 330 W, 1 Geschw., Schlag 101.25
SB 2–330, 330 W, 2 Geschw., Schlag 109.50
SB 2–420, 420 W, 2 Geschw., Schlag 205.50
SB 4–500, 500 W, 4 Geschw., Schlag 245.25
B 1–420, 420 W, 1 Geschw. 117.75
B 2–420, 420 W, 2 Geschw. 141.75
WS 707, Werkzeugsatz 33.60
KWK 707, Kl. Werkzeugk. m. Inhalt, o. Masch. 35.20
WK 707, Gr. Werkzeugk. m. Inhalt, o. Masch. 220.80
WHS 707, Werkzeugschrank m. Inhalt, o. Masch. 690.40
BOSCH-Bohrmaschinen
E 11, 280 W, 1 Geschw. 63.75
E 11 S, 300 W, 1 Geschw. 66.75

FÜR IHRE WERKSTATT

Zeilentrafos für über 2000 Gerätetypen am Lager. Stets Fabrikat-, Geräte-, Bildröhren-, Trafo- und Ablenkeinheiten-Typ angeben!

(AT 1116-4) 29.– **Mende** **Philips**
(AT 1118-6) 18.– ZT 100 28.50 HA 16650 29.70
(AT 1118-71)* 16.80 (ZT 105) 23.– HA 16658 39.60
(AT 1118-84)* 18.65 (ZT 107) 23.– (HA 16665) 18.–
* mit Platine 39.60 (ZT 142) 23.– **Graetz**
(AT 2002) 29.70 (ZT 151) 23.– (65215) 24.50
(AT 2012) 28.60 (ZT 152) 23.– (65859) 35.25
(AT 2018/20) 18.– **Blaupunkt** (6864) 27.35
(AT 2021/21) 18.– TF 2016/12 Z 27.75 (68812) 24.50
(AT 2023/01) 16.80 TF 2016/13 Z 27.75 **Telefunken**
(AT 2025) 18.– TF 2025/9 Z 27.75 93.11.504 29.22
() oder Austauschtyp 93.11.708 26.19

Ablenkeinheiten
AB 90 N, 90° 27.30
AS 011 N, 110° 20.80
N-Mende, 110° 30.–
HA 33257, 110° 32.–

Hochspannungsfassungen
NT 1002/0 1.80
E 4/3 unabg. 2.95
NT 1002 S, abges. 4.–

Valvo-, Telefunken-, Siemens-, Lorenz-, (Tungsram-) Röhren. Originalverpackung, 6 Monate Garantie.

DY 86	(2.60)	3.60	EF 80	(2.05)	3.40	PCF 82	(2.80)	5.20
EBF 80	(2.45)	2.70	EF 85	(2.15)	3.60	PCL 82	(3.30)	5.30
EBF 89	(2.40)	3.70	EF 184	(3.25)	4.60	PCL 85	(3.95)	5.50
EC 92	(1.95)	2.70	EL 84	(2.–)	2.90	PL 36	(4.80)	7.90
ECC 82	(2.30)	3.90	PCC 84	(2.70)	5.40	PL 504	(6.–)	8.20
ECH 81	(2.35)	3.40	PCC 88	(4.50)	6.40	PY 83	(2.35)	4.70
ECH 84	(2.90)	4.50	PCF 80	(2.80)	4.90	PY 88	(3.05)	4.80

Ab 50 Röhren erhalten Sie (5 %) 3 %, ab 100 Röhren (10 %) 5 %, ab 250 Röhren (13 %) 8 % Mengenrabatt.

Original Valvo- und Telefunken-Bildröhren, 1 Jahr Garantie

A 47-11 W	112.–	A 65-11 W	200.50
A 59-11 W	141.50	AW 43-80	91.20
A 59-12 W	141.50	AW 43-89	94.–
A 59-16 W	147.20	AW 53-80	126.20

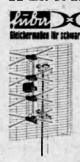
AW 53-88	123.50
AW 59-91	123.50
MW 53-20	158.70
MW 53-80	129.20

Original Importbildröhren, 1 Jahr Garantie

A 59-12 W	117.95	AW 53-80	105.60
AW 43-80	77.–	AW 59-91	103.85

Astro-Antennen für VHF- u. UHF-Color, 240/60 Ohm

4 El. K 5-12	(10) à 6.50		23 El. K 21-37	(2) à 28.–	
6 El. K 5-12	(10) à 9.–		7 El. K 21-60	(10) à 8.–	
10 El. K 5-12	(10) à 15.–		11 El. K 21-60	(4) à 11.–	
13 El. K 5-12	(10) à 20.–		13 El. K 21-60	(5) à 15.–	
14 El. K 5-12	(2) à 36.50		18 El. K 21-60	(5) à 21.–	
11 El. K 21-37	(5) à 15.75		25 El. K 21-60	(2) à 29.–	



Antennen K 21-60 (240/60 Ohm)
XS 11 9,5 dB (2) à 13.–
XS 23 12,5 dB (1) à 22.50
XS 43 14,0 dB (1) à 32.–
XS 91 17,5 dB (1) à 46.20

Fuba-Antennen K 5-12, 240/60 Ohm
4 El. (10) à 7.– 10 El. (10) à 15.–
7 El. (10) à 13.– 13 El. (10) à 20.–

Gitterantennen 8 El.
2 El., 2 V-Dipole
FL 01 8,0 dB (4) à 8.–
4 El.
FL 02 10,0 dB (2) à 10.–
DFA 1 LMG 4
11,5 dB (1) à 18.–
FL 04 12,5 dB (2) à 14.–
FL 4 13,5 dB (2) à 18.–
EXA 08 11,5 dB (10) à 15.–
EE 04 13,0 dB (2) à 19.–
ST 20/45 Y
11,5 dB (4) à 14.–

Antennenverstärker m. Netzt.
Stolle K 21-60, 8-12 dB 61.90
Astro
K 2-60, 12-15 dB 58.80
TX 100 K 2-60, 18-23 dB 99.–
TS 60 K 2-60, 8-10 dB 48.60

Autoantennen
Spirale 10.90
VW, versenk. 12.50
Ponton, versenk. 12.50
Motor,
6 V od. 12 V 74.–

Antennen-Bandweichen
Anbau, 240 Ohm 4.60
Anbau, 60 Ohm 5.–
Anbau, 240/60 Ohm 5.90
Einbau, 240 Ohm 4.40
Einbau, 60 Ohm 4.40
Empfänger, 240 Ohm 3.–
Empfänger, 60 Ohm 3.95
Das ideale Weichenpaar 9.–
Mastweiche, 240/60 Ohm, Ein- + Ausgang. Empfängerw., 240/60 Ohm, Eingang.

Kaminbänder
2,5-m-Band 7.80
2,5-m-Seil 8.20
3,5-m-Band 8.30
3,5-m-Seil 8.75
5,0-m-Band 9.20
5,0-m-Seil 9.60
6,0-m-Seil 11.15

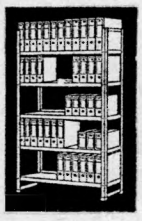
Ab 20 Stück je Typ oder 50 Stück sortiert 5 % Mengenrabatt. Unter 10 Stück je Typ oder 25 Stück sortiert 10 % Aufschlag. Einzelstücke DM 2.– Verpackung, da überwiegend. Mehrfachverpackung. Die Ziffern in den Klammern geben die Verpackungseinheit der Antennen an. Gemeinschaftsantennen-Material führe ich von allen Firmen.
Versilbertes Antennenkabel: (Preise bei CU DM 450.– pro 100 kg)

	ab 100 m à	ab 300 m à	ab 1000 m à
Flach, 240 Ohm	% 13.–	% 11.50	% 10.–
Schlauch, 240 Ohm	% 22.–	% 19.–	% 16.50
m. Schaumstoff	% 24.–	% 21.50	% 19.–
Koaxial, 60 Ohm	% 46.–	% 42.–	% 38.50

Tonbänder, deutsche Markenfabrikate (ab 10 Stück 15 % Mengenrabatt)

8/65 m	2.90	8/90 m	4.–	15/540 m	15.20
13/270 m	8.20	10/180 m	6.70	18/730 m	20.50
15/360 m	10.–	11/270 m	9.–	15/730 m	23.30
18/540 m	13.80	13/360 m	11.10	18/1080 m	34.50

Stahl-Regale
– aus Winkelprofil, verstellbar –
Vielzweckregal
Größe 160×80×30 cm
kpl. ab Lager, einschl. Verpackung, nur 35.91
2 Zusatzböden mit Schrauben 14.–
2 Flaschen-Einlegeroste 12.18
Anbaueinheit komplett, mit Zubehör 29.55



Büro-Regale
Größe 180 × 90 × 30 cm
komplett ab Lager, einschl. Verpackung, nur 46.36
Anbaueinheit komplett, mit Zubehör 39.09

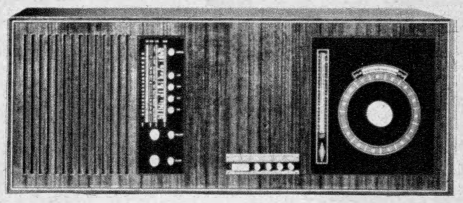
Ich liefere Regale, Winkelprofile und Vielzweckschränke für jeden Zweck.

Alle Nettopreise plus Mehrwertsteuer. Bitte vollständige Lagerlisten anfordern. Nachnahmeversand, Verpackung frei, ohne jeglichen Abzug. Ab DM 500.– frachtfrei.

RAEL-NORD-Großhandelshaus
285 Bremerhaven 3, Bei der Franzosenbrücke 7, Postfach 32 84
Telefon (04 71) 4 44 86
Nach Geschäftsschluß Telefon-Anrufbeantworter (04 71) 4 44 87

FÜR IHR WEIHNACHTSGESCHÄFT

Musik-Center, ein Wunderwerk, welches auch Sie begeistern wird ..... nur DM 495.–



Sie erhalten ein 46stündiges Musikprogramm nach Ihrer Wahl und brauchen keine Tonbänder mehr zu kaufen. Das Gerät enthält außer dem Center ein hochwertiges 4-Wellen-10-Watt-Rundfunkteil, volltransistorisiert, mit Abstimmautomatik.

Sie können jederzeit löschen und sich ein neues Programm zusammenstellen. Ferner Aufnahmemöglichkeiten durch Mikrofon und Plattenspieler. Es ist ebenfalls ein Mischpult lieferbar.

Wie obenstehend, jedoch als Standmodell, mit Jalousetten und eingebautem Plattenspieler ..... nur DM 799.–

Philips Kofferradios

Mick, M	27.62	Andy, UML	81.40
Fanette, ML	41.90	Roy, UML	90.12
Rock, UM	56.20	Don, UML	101.75
Nanette, UM	74.96	Rex, UMLK	113.37

Bei Abnahme von 8 Kofferradios erhalten Sie auf die obenstehenden Typen 6 % Mengenrabatt.

Neff-3-Platten-Herd, Nr. 1793 ..... DM 195.–

Neff-3-Platten-Herd mit Schauglas und Grill, Nr. 1783 FG DM 287.50

Neff-Geschirrspülautomat ..... DM 875.–

Neff-Ölöfen, 3500 Kcal/h ..... DM 133.40

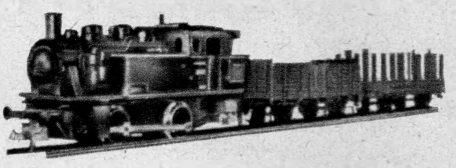
Neff-Ölöfen, 5000 Kcal/h ..... DM 147.20

Rapid-Waschmaschine, 5-kg-Vollautomat .... DM 599.–
3-kg-Schleuder ..... DM 72.40
4-kg-Schleuder ..... DM 99.–
AEG-Thermofix ..... DM 79.–
Staubsauger Nr. 2 ..... DM 43.40
Trockenhaube Nr. 2 ..... DM 44.80
Kartoffelschäler für 1 kg ..... DM 48.30
Kristall-Spiegelschrank ..... DM 71.90

Fernsehtisch mit Rollen, höhenverstellbar, vollverchromt DM 66.48
Herrenarmbanduhr mit Lederband, Gold 585 .. DM 58.35

Damenarmbanduhr mit Lederband, Gold 585 DM 60.–

Sie können zwischen mehreren 100 interessanten Schmuckangeboten wählen.



Modellspielzeug

Alle Sorten werden in einer Schaupackung oder in einem ansprechenden Geschenkkarton geliefert. Alle Sortimente enthalten Modellschienen.

12-mm-TT-Spur, Güter- oder Personenzug mit Dampf- oder Diesellok und Batterie-Fahrpult (siehe Abb.). Alle Sortimente auch zum Betrieb mit einem Trafo geeignet nur DM 11.–
Trafo 1805 ..... nur DM 14.–
2-Zug-TT-Anlage mit Trafo und elektromagnetischen Weichen sowie reichhaltigem Zubehör .. nur DM 76.60

HO-Anlagen

Güterzug mit Rangierlok und Batteriepult, Nr. 1902 nur DM 13.42
Personenzug mit Lok und Trafo, Nr. 4508 nur DM 28.88
3 Güterwagen mit Tenderlok und Trafo, Nr. 4506 nur DM 28.88
Personenzug mit Dampflok und Batteriepult, Nr. 8574 nur DM 20.63
5 Güterwagen bestehend aus: 1 Autotransportwagen, 1 Tankwagen, 1 Kühlwagen, 2 gedeckte Güterwagen mit 5achsiger Dampflok und einem Trafo, Nr. 8008 nur DM 47.63
3-Zug-Anlage mit 4 elektromagnetischen Weichen und einem Trafo, Nr. P 7 ..... nur DM 238.80

Elektrische Autorennbahnen (passend zu jeder HO-Eisenbahnanlage)
Aurora H 1300 ..... nur DM 19.–
Aurora H 1302, 2-Wagenpackung mit Brücke und reichlichem Zubehör, bis zu 6 Fahrbahnen erweiterungsfähig nur DM 55.–
Auf die obenstehenden Spielwarensortimente erhalten Sie ab 10 Stück 8 % Mengenrabatt.
Stabo-Autorennbahnen (Maßstab 1 : 32) und Funk-Stabo-Baukästen ab Lager lieferbar.
Fast alle Einzelteile und Ersatzteile für die obenstehenden Spielwaren ab Lager lieferbar.

Trafo 1101, universal für die aufgeführten Rennbahnen nur DM 13.–
Trafo 1803 GI, für alle elektr. Eisenbahnen und magn. Artikel ..... nur DM 16.80

2 hochwertige Telefone mit Summer für Batteriebetrieb nur DM 16.95

Schienenmaterial, Zubehörteile, Bäume und Modellhäuser in reicher Auswahl sofort ab Lager lieferbar.

POLYTRON - Breitbandverstärker

Breitbandverstärker für alle FS-Programme und UKW:

Bandbreite 760 MHz, Verstärkungsbereich lückenlos von 40–800 MHz, alle Verstärker serienmäßig für Fernspeisung über das Antennenkabel, durch wetterfestes Hostalengehäuse für alle Außenmontagen sowie Innenmontagen geeignet, 1 % Kreuzmodulation bei 60 mV Ausgangsspannung.

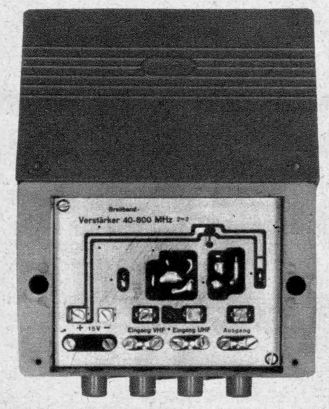
Breitbandverstärker P 144/211: 60 Ω, 2stufig, 1 Eingang, 1 Ausgang, Verstärkung 14 bis 12 dB, 15 V, 12 mA **brutto: 37.90 DM**

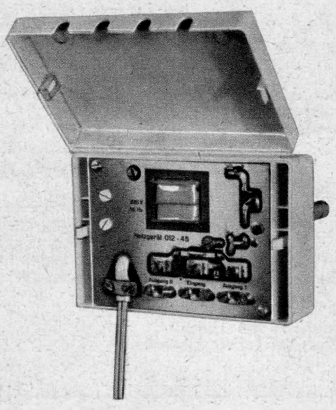
Breitbandverstärker P 144/221: 60 Ω, 2stufig, 1 VHF-Eingang, 1 UHF-Eingang, 1 Ausgang, Verstärkung 14–12 dB, 15 V, 12 mA **brutto: 43.— DM**

Breitbandverstärker P 144/311: 60 Ω, 3stufig, 1 Eingang, 1 Ausgang, Verstärkung 22 bis 18 dB, 15 V, 18 mA **brutto: 58.50 DM**

Breitbandverstärker P 144/321: 60 Ω, 3stufig, 1 VHF-Eingang, 1 UHF-Eingang, 1 Ausgang, Verstärkung 22–18 dB, 15 V, 18 mA **brutto: 60.30 DM**

Breitbandverstärker P 144/175–230 MHz: Eingang 240 Ω symm. und 60 Ω koaxial. Ausgang 60 Ω, Bandbreite 60 MHz, Verstärkung 20 dB, Rauschzahl 3 kTo, 15 V, 7 mA **brutto: 32.95 DM**





Breitbandverteiler-Verstärker P 144/112: 60 Ω, 1stufig, Verstärkung 8–6 dB, 1 Eingang, wahlweise 1 Ausgang (volle Verstärkung) oder 2 Ausgänge (Dämpfung 4–5 dB), eingebautes Netzgerät 220 V, 50 Hz, komplett anschlußfertig **brutto: 35.45 DM**

Breitbandverteiler-Verstärker P 144/212: 60 Ω, 2stufig, Verstärkung 14–12 dB, Eingang und Ausgänge wie P 144/112 **brutto: 48.70 DM**

Netzgeräte für Antennenverstärker Serie P 144-012: 1 Eingang, wahlweise 1 oder 2 Ausgänge (Verteilerdämpfung 4–5 dB) zur Fernspeisung aller Breitbandverstärker über das Antennenkabel, 220 V, 50 Hz, lieferbar mit Anschlußklemmen od. mit Anschlußkabel mit Europastecker, weißes Hostalengehäuse für alle Innenmontagen.

Typ P 144-012-15: 15 V, max. 15 mA
mit Anschlußklemmen **brutto: 19.25 DM**
mit Anschlußkabel **brutto: 21.— DM**

Typ P 144-012-30: 15 V, max. 30 mA, eingebauter Thermoschutzkontakt
mit Anschlußklemmen **brutto: 21.20 DM**
mit Anschlußkabel **brutto: 22.60 DM**

Typ P 144-012-45: 15 V, max. 45 mA, eingebauter Thermoschutzkontakt, stabilisiert mit Zenerdiode und Transistor
mit Anschlußklemmen **brutto: 26.90 DM**
mit Anschlußkabel **brutto: 28.40 DM**

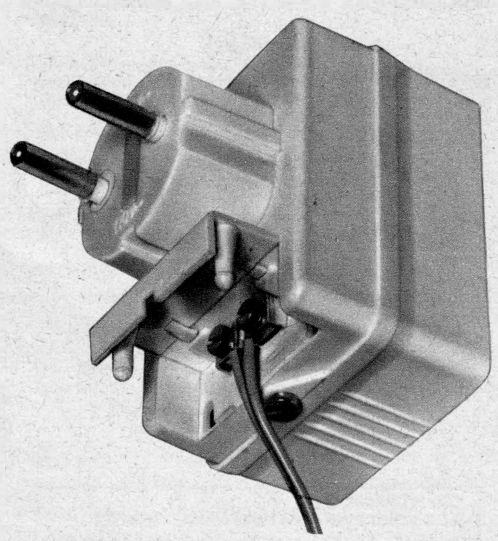
Netzanschlußgerät P 144-15-40, 220 V, 50 Hz, 15 V max., 40 mA, zur direkten Versorgung der Breitbandverstärker, mit Anschlußklemmen für Niedervoltkabel **brutto: 14.— DM**

Polytron-Netzgeräte für Kofferempfänger

Neue KN-3-Serie mit **auswechselbarem Niedervoltkabel**

Bruchsicheres weißes Hostalengehäuse i. d. bewährt. Schukosteckerform, Konstruktion gegen Nachahmung geschützt DGBM 1892269 und DGBM 1892270, 2-Kammern-Trenntrafo garantiert absolut berührungssichere Ausgangsspannung, 4,8-mm-Steckerstifte, Anschlußschraubklemmen für alle Arten Niedervoltkabel, kurzschlußsicher, alle Typen elektronisch stabilisiert.

Eingangsspannung:	220 V, 50 Hz (auf Wunsch umschaltbar 110–220 V)
Spannungsfestigkeit:	4000 V (neue VDE-CEE-Vorschrift)
Innenwiderstand:	ca. 1–2 Ω
Ausgangsspannung:	lieferbar in den Spannungen 6 V, 7,5 V, 9 V oder 12 V
Typ KN 3/1:	stabilisiert mit **Leistungszenerdiode,** Siliziumgleichrichter, Ausgangsleistung ca. **0,8 W,** max. 120 mA **brutto: 17.— DM**
Typ KN 3/2:	stabilisiert mit **Zenerdiode** und **Leistungstransistor,** Siliziumgleichrichter, Ausgangsleistung **ca. 1,6 W,** max. 220 mA **brutto: 19.50 DM**
Typ KN 3/4:	stabilisiert mit **Zenerdiode** und **Leistungstransistor,** 2 Siliziumgleichrichter, **Thermoschutzkontakt,** Ausgangsspitzenleistung ca. **4 W,** max. 500 mA **brutto: 23.50 DM**
Typ KN 3/2 universal:	stabilisiert mit **2 Zenerdioden** und **Leistungstransistor,** Siliziumgleichrichter, Ausgangsleistung ca. **1,6 W,** max. 220 mA, **umschaltbar** für alle Batteriegeräte von 6 V bis 9 V **brutto: 21.30 DM**
Niedervolt-Anschlußkabel:	Kabellänge 1,8 m, 2 adr. flexibel, mit allen Anschlußsteckern (z. B. 2,5 mm und 3,5 mm Klinkenstecker, Normstecker, 3- und 5pol. Diodenstekker usw.) **brutto: 2.10 DM**



Wiederverkäufer und Großhandel Sonderpreisliste anfordern!

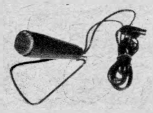
für die Bundesrepublik und EWG
POLYTRON-Vertrieb GmbH
7547 Wildbad/Schwarzwald
Postfach 123, Tel. 0 70 81 — 2 80

für die Schweiz und EFTA
POLYTRON AG
6000 Luzern 13, Zihlmattweg 3

NADLER bietet an:

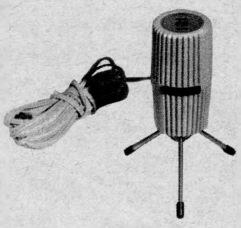
(Alle Preise einschl. Mehrwertsteuer!)

Ein Auszug aus unserem Mikrofon-Angebot!

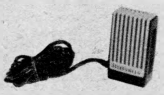


Dynamisches Mikrofon
Typ N 7
(Nierencharakteristik)
graues Kunststoffgehäuse, rund, 32 mm ⌀, mit verchromtem Aufstellbügel
Anschlußschnur 1,50 m, mit Diodenstecker.
Empfindlichkeit 0,20 mV/µbar
Impedanz 500 Ω DM 11.50

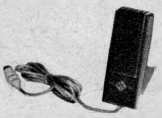
DYNAMISCHES MIKROFON
Formschönes Gehäuse m. perforiert. Alufrontplatte u. kippbarem Aufsteller. Richtcharakteristik: Niere mit Sprache/Musikschalter, Empfindlichkeit 0,20 mV/µbar, Impedanz 500 Ω, Stativgewinde 3/8" für alle Geräte DM 19.95



DYNAMISCHES STEREO-MIKROFON
Graues schlagfestes Kunststoffgehäuse mit verchromtem Dreibein-Ständer. Mit 2 eingebauten Systemen. Empfindlichkeit 0,20 mV/µbar, Impedanz 500 Ω (je Kanal), Stativgewinde 3/8" DM 34.50



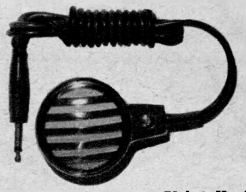
Dynamisches Mikrofon
Typ TD 9
(Kugelcharakteristik)
graues Kunststoffgehäuse mit weißem Ziergittereinsatz.
Rechteckige Gehäuseform mit klappbarem Tischaufsteller und Stativgewinde. Anschlußschnur 1,20 m mit Normstecker
Empfindlichkeit 0,20 mV/µbar
Impedanz 200 Ω/20 kΩ mit eingebautem Übertrager DM 13.95



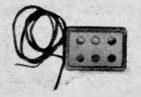
Dynamisches Mikrofon
Typ TD 20
(Breitband-Richtmikrofon, Kugelcharakteristik)
graues Kunststoffgehäuse mit perforierter Metallblende, abklappbarem Tischaufsteller und Stativgewinde
Anschlußschnur 1,20 m mit Normstecker
Empfindlichkeit 0,18 mV/µbar
Impedanz 500 Ω DM 22.50

Dynamisches Mikrofon
Typ TD 116
(Nierencharakteristik)
graues Kunststoffgehäuse mit durchbrochenem Chromaufsatz. Verchromtes Klemmstativ, Anschlußschnur 1,50 m mit Normstecker
Empfindlichkeit 0,22 mV/µbar
Impedanz 200 Ω/50 kΩ
mit eingebautem Übertrager DM 14.50

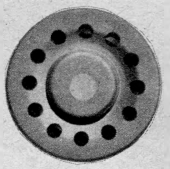
Dynamisches Stereo-Mikrofon
Typ TD 66
Zwillingsmikrofon, trennbar, mit einstellbaren Basiswinkeln. Auch als hochwertiges Mono-Mikrofon verwendbar.
Niederohmig, mit 3,5 m Stereo-Anschlußschnur und Normstecker
Graues schlagfestes Kunststoffgehäuse
Stativgewinde 3/8"
50–15 000 Hz, 0,22 mV/µbar DM 44.–



KRISTALL-KLEMM-MIKROFON, 50 kΩ
37 mm ⌀, mit 1,2 m Anschlußkabel u. 3,5 mm Klinkenstecker, Clip auf d. Rückseite des Mikrofons. Formschön. brüniertes Gehäuse, goldfarben nur DM 2.95

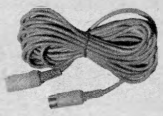


Kristallmikrofon-Kapsel
sehr kleine mechanische Ausführung. Hohe Empfindlichkeit
20 × 15 × 5 mm
I_R = ca. 100 kΩ DM 3.–



Dynamische Mikrofonkapsel
Fabrikat HOLMCO
Impedanz: 25 Ω
Spez. geeignet für Ruf- und Funksprechanlagen.
Maße: 45 ⌀ × 23 mm
DM 4.50

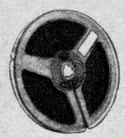
MIKROFON-ZUBEHÖR:



Mikrofon-Verlängerungskabel mit Übertrager
5 m Gesamtlänge, z. Anschluß an hochohmige Verstärkereingänge mit Normstecker und Kupplung.
Übertrager ist im Normstecker eingebaut!
30–20 000 Hz
Übersetzungsverhältnis 1 : 15
200 Ω/50 000 Ω DM 12.50

STEREO-Kabelübertrager Ü 66
Für den Anschluß des Mikrofones TD 66 an Stereo-Tonbandgeräte oder Stereo-Verstärker mit hochohmigem Eingang. Eingebaut sind 2 Übertrager. Ausgerüstet mit Normstecker und Kupplung DM 12.50

Mikrofonfuß
Dunkelbrauner Kunststoffsockel mit Gummifüße. Steckbarer Mikrofonhalter mit Klemmbakken, ⌀ 25 mm
Stativgewinde 3/8" DM 1.50



Tonband-Leerspulen
US-Fabrikat, grau Kunststoff
18 cm ⌀
für Norm-Dreizackaufnahme
DM –.55
10 Stück DM 5.–
Orig.-Karton, 50 Stück DM 22.50

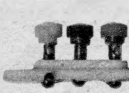
Intermetall-Silizium-Miniatur-Gleichrichter
in Kunststoffgehäuse
1 N 4003 – EM 503 Sperrspannung: 300 V
Nennstrom: 1 Amp.
p. Stück DM –.70
ab 100 Stück DM –.60
1 N 4007 – EM 510 Sperrspannung: 1000 V
Nennstrom: 1 Amp.
p. Stück DM –.80
ab 100 Stück DM –.70

EIN AUSSCHNITT AUS UNSEREM TRANSISTORANGEBOT!

Type	p. St.	10 St.	100 St.	1000 St.
AF 106	1.50	13.50	120.–	1000.–
AF 139	1.50	13.50	120.–	–
AD 166 y	1.50	13.50	120.–	1000.–
AD 167 y	1.50	13.50	120.–	1000.–
BC 107	–.60	5.50	50.–	500.–
BC 108	–.60	5.50	50.–	500.–
BC 109	–.60	5.50	50.–	500.–

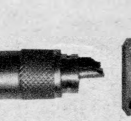
Oval-Lautsprecher
Typ LP 725/16/85,
Maße: 7 × 25 cm,
8500 Gauß, 5 Ohm, 3 Watt.
Hervorragend geeignet als Auto-Lautsprecher DM 7.50
Originalkarton, 12 St. DM 81.–

Dioden-Anschlußplatte
zur Modernisierung älterer Rundfunkgeräte, 5pol. Normbuchse, kompl. mit allen Schalteinheiten auf Pertinaxplatte, 55 × 42 mm, kpl. verpackt im PVC-Beutel DM –.80

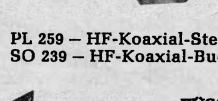


MINIATUR-EINBAUTASTER
1 Arbeitskontakt, Zentralbefestigung, Maße: 10 mm ⌀ × 26 mm, Flansch: Metall vernickelt, Tastkopf: Kunststoff, Farben: weiß, rot, blau, gelb, grün DM –.75

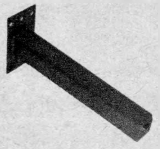
3pol. ANSCHLUSSKLEMME
spez. für Transistor-Prüfgeräte
Kontaktklemm.: rot-schwarz-blau DM 1.–



GERÄTEFUSS
Weichkunststoff
3,2-mm-Loch 16 mm ⌀ × 17 mm
DM –.05



HF-Steckverbindungen
JAN-Norm, versilberte Kontakte und versilberter Körper; 50 Ω; 200 MHz
PL 259 – HF-Koaxial-Stecker DM 2.30
SO 239 – HF-Koaxial-Buchse DM 2.30



FÜSSE f. FERNSEH- oder BLUMENHOCKER
Vierkant-Metallrohr, 25×25 mm mit Flansch und 6 Bef.-Löcher
Ges.-Höhe: 185 mm
Äußerst stabile Ausführung
DM 1.–

Ein Auszug aus unserem Röhrenangebot:

PABC 80	2.50	PCF 86	3.85	PL 36	4.20
PC 86	3.75	PCF 200	4.35	PL 81	3.50
PC 88	3.95	PCF 201	4.35	PL 82	2.70
PC 92	2.25	PCF 801	3.75	PL 83	2.60
PC 93	3.85	PCH 200	3.95	PL 84	2.60
PC 97	3.50	PCL 81	3.–	PL 500/504	4.95
PC 900	3.40	PCL 82	2.90	PM 84	1.50
PCC 84	2.60	PCL 84	3.–	PY 81	2.40
PCC 85	2.50	PCL 85	3.20	PY 82	2.40
PCC 88	3.80	PCL 86	3.20	PY 83	2.40
PCF 80	2.85	PCL 200	6.90	PY 88	2.75
PCF 82	2.75	PFL 200	3.95		

Alle Röhren kartonverpackt.
Übernahmegarantie!

Hochspannungsfassungen
für DY 86, mit Heizschleife und HV-Anschlußkabel, sprühsichere Ausführung DM 2.75

RÖHREN-SERVICE-TASCHE
Eine ideale Unterbringungsmöglichkeit für Rundfunk- und Fernsehröhren für den Service.
Die Tasche besteht aus grünem PVC-Material und ist äußerst stabil und robust.
Es ist Raum vorhanden für 22 Röhren, außerdem ist an der Rückseite eine Klarsichttasche angebracht, in welcher sich Bestellkarten für die rechtzeitige Nachbestellung verkaufter Röhren befinden.
Diese Tasche erhalten unsere Kunden zum Vorzugspreis von DM 1.–

VITROHMETER
Int. Standard-Farbcode für Widerstände
DM 1.–

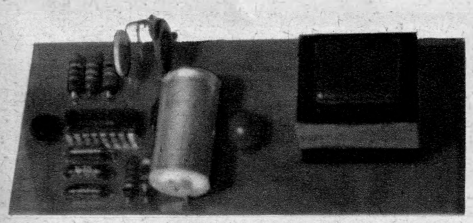
BANANENSTECKER
trittfest und biegsam
Stecker: 4 mm, berührungssicher, Farben: schwarz u. rot
DM –.30

transco-Bausatz:
Stabilisiertes Netzgerät 9-12/0,1

Ein Stromversorgungsgerät in moderner Technik für Transistorschaltungen und Reiseempfänger.

ELEKTRONISCH STABILISIERT
ELEKTRONISCHER ÜBERLASTUNGSSCHUTZ
(kurzschlußsicher!)

9–12 V einstellbar! 0,1 A Ausgangsleistung



Fertig geschaltetes Netzgerät

Verwendung des integrierten Spezialprodukts C 601 der SGS-Fairchild sowie spez. Leistungstransistor BSN 9.

Alle Gleichrichter, Transistoren und Zenerdioden in Silizium-Ausführung, daher höchste Betriebssicherheit auch unter extremen Bedingungen.

Der komplette Bausatz enthält:

1 Spezial-Produkt C 601
(enthält 2 Zenerdioden und 4 Transistoren)
1 Transistor BSN 9
1 Si-Gleichrichter B 30 C 1000
1 Netztransformator
1 Stellregler
1 Kondensator
9 Widerstände
1 Elektrolytkondensator
1 fertig gebohrte und geätzte Printplatte

Komplett mit Schaltbeschreibung nur DM 24.50

KÜHLSTERN
für TO-5
Aluminium, brüniert DM –.40

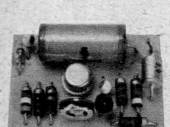
2 N 3055

Das Arbeitspferd der Elektronik!

15 A 100 V 115 W

originalgestempelt, 1. Wahl

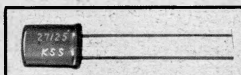
7.75	6.95	6.50
p. St.	ab 10 St.	ab 100 St.



ÄTZMITTEL (TRANSCO)
für gedruckte Schaltung (100 ccm), in PVC-Flasche, ausreichend für ca. 2 qm
DM 1.–

STECKLEISTEN f. GEDR. SCHALTPLATINEN

17polig, beidseitig Kontakt, vergoldet
Raster: 5 mm; Maße: 110 × 16 mm
Fabr. Tuchel (ausgebaut) nur DM –.50
Steckkartenhalter dazu p. Stück DM –.20



MINIATUR-FERN-STEUERQUARZ*
27,125 MHz
Typ: HC 18-U, lötbar, im abgeschirmten Gehäuse DM 4.50

Es stand in der **Funkschau**
Heft 15 vom 5. 8. 68:

Elektronischer Drehzahlmesser mit integrierter Schaltung RTμL 914

Hier unser Angebot:

Bausatz Drehzahlmesser
bestehend aus allen in der Schaltung aufgeführten Teilen, einschl. RTμL 914, Diode und Zenerdiode, sowie die fertige Printplatte DM 17.–

Aufbau-Drehzahlmesser-Instrument
1 mA; 270° Ausschlag
Skala: 0...6000 U/min
für stehende Montage
Maße: 80 mm ⌀, Tiefe: 70 mm DM 46.–

Skala: 0...8000 U/min
für hängende Montage (Bestell-Nr. 1) DM 2.50

Skala: 0...6000 U/min
für hängende Montage (Bestell-Nr. 2) DM 2.50

Skala: 0...8000 U/min
für stehende Montage (Bestell-Nr. 3) DM 2.50

Die Skalen lassen sich sehr leicht auswechseln. Bitte geben Sie bei Bestellung einer Skala unbedingt die Bestellnummer an!

ACHTUNG! Die fertig montierte Printplatte paßt ohne Änderung in das Gehäuse des Instrumentes! Die Beleuchtung des Drehzahlmesser-Instrumentes ist auf 12 V ausgelegt!

SCHRAUBENZIEHER-SPANNUNGSPRÜFER
Klingenbreite: 3 mm; Ges.-Länge: 105 mm
110–380 V, Chrom-Vanadiumklinge
m. Glimmlampe und Clip DM 1.35

HIRSCHMANN-UHF-VHF-ANTENNENWEICHE
240 Ω DM 5.95
60 Ω DM 6.95

HIRSCHMANN-UHF-VHF-EMPFÄNGERWEICHE
240 Ω DM 3.95
60 Ω DM 4.95

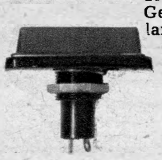
ACHSKUPPLUNG, isoliert
für 6-mm-Achsen, Messing, Doppelmaden DM 1.–

Lötleiste
0,5 m lang, ca. 66 Lötösen
Super-Pertinax DM 1.45

EINBAUFASSUNGEN
E 10 mit abschraubbarer Kappe, verchromter Einbauflansch ⌀ 19 mm. Kappe: 14 mm; Ges.-Länge: 40 mm. Farben: rot, blau, grün, orange, klar.
Best.-Nr.: L 1 DM 1.25

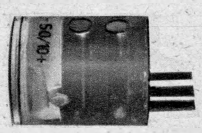
E 5 mit abschraubbarer Kappe, verchromter Einbauflansch ⌀ 10 mm. Kappe: 8 mm; Ges.-Länge: 28 mm; einschl. 7-V-Lampe. Farben: rot, blau, grün, weiß
Bestell-Nr.: L 2 DM 1.25

Glimmlampenfassung
Transparente Fassung in Rot, Orange und Weiß. Einbauflansch: 10 mm; Linse: 12 × 15 mm geriffelt; Ges.-Länge: 33 mm; einschl. Glimmlampe 70 V. Best.-Nr.: L 3 DM 1.50



E 5, mit rechteckiger Kappe. Einbauflansch: 12 mm; Kappe: 14 × 38 mm; Gesamtlänge: 32 mm; Farben: rot, blau, weiß, einschl. 7-V-Lampe
Best.-Nr.: L 4 DM 1.50

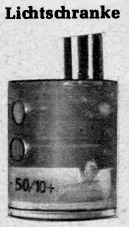
Unsere beliebten Module



TONGENERATOR NEU!
Betr.-Spg.: 4...12 Volt; Lautsprecheranschluß: 3–8 Ohm; Frequenz regelbar zwischen 150...12 000 Hz; Bestückung: 3 Siliziumtransistoren; Verwendung: Für Morseübungsgeräte, NF-Generatoren, Warnanlagen usw. Das Gerät ist sehr lautstark. Die Lautstärke läßt sich durch die Betriebsspannung regeln.
Mit Anschlußplan nur DM 4.50

ELEKTRONISCHES METRONOM NEU!
Betr.-Spg.: 3...12 Volt; Lautsprecheranschluß: 3–8 Ohm. Taktfrequenz regelbar zwischen 20...300 Takte pro Minute. Bestückung: 2 Siliziumtransistoren. Verwendung: Als Taktgeber für Funkamateure, Musiker usw.
Mit Anschlußbeispielen nur DM 4.50

Lichtschranke oder Dämmerungsschalter



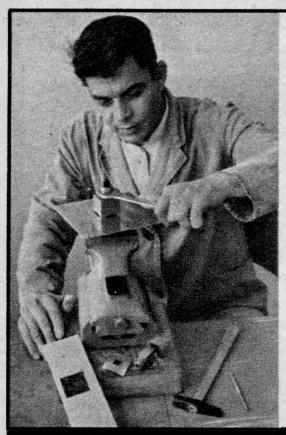
Gedruckte Schaltung mit 2 Transistoren AC 151. Das Gerät ist in durchsichtigen Kunststoff eingegossen, daher stoß- und schlagunempfindlich.
Betriebsspannung: 4–12 V
Fotowiderstand:
Fabrikat VALVO
Jetzt in runder Ausführung und bedeutend kleiner als bisher: 20 mm ⌀ × 25 mm
Mit Anschlußschema nur DM 6.50

ELEKTRONISCHER IMPULSGEBER
für Glühlampen und Relais.

Das Gerät ist mit 2 Transistoren und 2 Dioden bestückt. Die Impulsfrequenz beträgt 90 ± 20 Impulse pro Minute.
Temperaturbeständigkeit von + 60 bis – 25 °C. Das Gerät ist für Warnblinklampen, 6 Volt, 2,4 Watt, sowie über Relais für Lampen beliebiger Leistung (z. B. Rundumblinker für Kfz).
Bei Anschluß des Relais folgende Daten beachten: ca. 30 Ω, 0,2 A bis 100 Ω, 0,06 A. Betriebsspannung des Impulsgebers: 5 bis 7 Volt. Maße: 20 mm ⌀ × 25 mm.
Mit Anschlußbeispielen nur DM 4.50

NADLER
Radio-Elektronik GmbH

Stadtverkauf: 4 Düsseldorf, Friedrich-Ebert-Straße 41
Telefon 35 14 25, Vorwahl 02 11, Telex 08 587 460
Stadtverkauf: 3 Hannover, Hamburger Allee 55
Tel.-Sammel-Nr. 62 70 70, Vorw. 05 11, Telex 09 23 375
Versand: 3 Hannover, Hamburger Allee 55
Tel.-Sammel-Nr. 62 70 70, Vorw. 05 11, Telex 09 23 375
Angebot freibleibend, ab Hannover, Versand p. NN.
Achtung! Neue Telefon-Nr. für Hannover: 62 70 70
Verpackung frei. Versand per Nachnahme. Kein Versand unter DM 5.—. Ausland nicht unter DM 30.—.

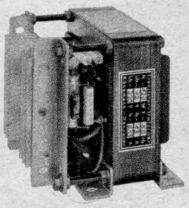


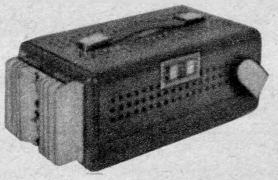
REKORDLOCHER

- **In 1½ Minuten** werden mit dem Rekordlocher einwandfreie Löcher gestanzt.
- Leichte Handhabung — nur mit gewöhnlichem Schraubenschlüssel.
- Unentbehrlich für Kleinserien, Umbau, Service und Montage.
- Hochwertiges Spezialwerkzeug zum Ausstanzen von runden und quadratischen Löchern für alle Materialien bis 3 mm Stärke geeignet.
- Sämtliche Größen einzeln von ⌀ 10—100 mm rund und 20—50 mm quadratisch je 1 mm steigend lieferbar.

W. NIEDERMEIER · 8 MÜNCHEN 19
Guntherstraße 19 · Telefon 51670 29

Transistor-Zerhacker





Nettopreise + Mehrwertsteuer

Bausteine

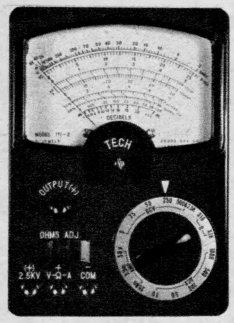
anschlußfertig
6 V oder 12 V
60 W = 69.— DM
120 W = 99.— DM

kompl. Geräte

Ausgang sinusähnlich
12 V oder 24 V
von 120 W bis 500 W
235.— DM bis 535.— DM

Ing. H. Könemann 3 Hannover Ubbenstraße 30 Tel. 05 11/2 52 94

Das ist das Einkaufs-ABC, wer rechnet, kauft bei LAC



Modell ITI 2

Modell ITI 2 DM 29.50
20 000 Ω/V, 21 Meßbereiche, 115 x 83 x 29, deutsche Anleitung, mit Überlastungsschutz.

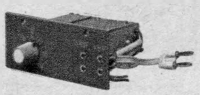
Modell SK 44 DM 58.50
30 000 Ω/V, 26 Meßbereiche, 148 x 97 x 47, deutsche Anleitung, Überlastungsschutz, Spiegelskala.

Viele weitere Modelle, außerdem Röhrenvoltmeter, Millivoltmeter, NF-Generator, Meßsender, Oszillograph. Transistor-Radios, Plattenspieler, Tonbandgeräte, Batterien, Ersatz- und Zubehörteile, Sprechfunkgeräte.

Listen und Prospekte. NN-Versand, 3% Skonto, Preise ohne Mehrwertsteuer.

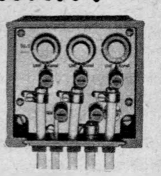
LAC-Import, 6950 Mosbach, Am Eisweiher 18, Telefon 0 62 61 / 44 90

Schwaiger = *Qualität!*



Schnelleinbau-Konverter TC 2-E (Schwaiger-Tuner), Trans. AF 239, 240/240 Ω, bekannt und beliebt z. Einbau in ält. FS-Geräte, Einbau in Min. über Vorwid. an Plus.

Aufstell-Konverter TC 1-A (Schwaiger-Tuner), Trans. AF 239, kleines formschönes Kompaktgerät 130 x 120 x 50 mm, UHF/VHF-Umschalter.

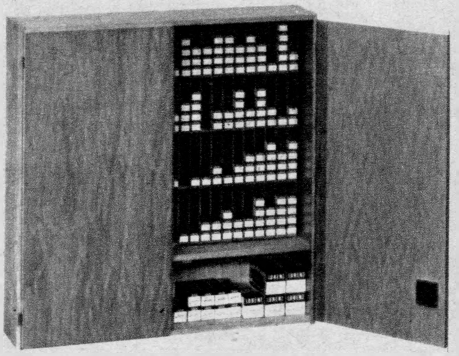


Kombi-Ant.-Verstärker der Typenreihe 6000 (Schwaiger), vereinfacht Ihre Lagerhaltung, auf jeden Kanal einstellbar, für Einzel- und Breitbandantennen, versorgt bis zu 6 Teilnehmer, Verstärkung: UHF 24 dB, VHF 20 dB.

Fordern Sie bitte unsere neue Prospektmappe mit Nettopreislisten und Lieferbedingungen an. Wir zeigen Ihnen darin Kombinationsmöglichkeiten des neuen 6000er Verstärkers sowie weitere günstige Angebote.

ZITZEN-ELEKTRONIK-VERTRIEB
4 Düsseldorf-Nord, Postf. 672, Tel. (02 11) 42 64 06

Ein Röhrenschrank schafft Übersicht und Ordnung!



Stabile Holzausführung, zum Aufhängen, abschließbar.
Maße:
83 x 83 x 19,5 cm, für 500 Röhren.
Direkt vom Hersteller, nur DM 159.50 + MwSt.
Nachnahmeversand, Verpackung frei, ohne jeglichen Abzug.
Ab 5 Stück frachtfrei.
Ab 10 Stück Mengenrabatt.

Rolf Schneider 7582 Bühlertal, Hauptstraße 57, Telefon 0 72 23 / 72 62

NEU! Standard Q 50 X

FTZ-Nr. K 64/68, 9 Silizium-Transistoren, Anschluß für 9-V-Netzteil, Ohrhörer mit Tasche ..... * per Stück **DM 168.—**

Handsprechfunkgerät mit 10 Siliziumtransistoren

Standard J-41-X

FTZ-Nr. K 57/67, lieferbar in den Frequenzen 26,965 MHz bis 27,275 MHz. Anschluß: für Netzteil 9 V, Ohrhörer. Eingebaut: optischer Spannungsmesser mit Tasche .. * per Stück **DM 210.—**

Fordern Sie bitte unser Verkaufsangebot an, Fachhändler erhalten günstige Wiederverkaufsrabatte. Wir beantworten nur schriftliche Anfragen des Fachhandels über Rabatte.

Standard M 35 X ohne FTZ-Prüfnummer, 28,500 MHz * per Stück **DM 200.—** für Amateurfunker mit Lizenz, 12 Monate Garantie! Die gesetzlichen Bestimmungen über den Betrieb von Funksprechgeräten sind zu beachten.

Wir liefern Ihnen: Kraftfahrzeugantennen, Aufsteckantennen, Netzteile, Akkus und Steckerlader. **Reparaturen** an allen Standard-, Tokai- und Telecon-Geräten werden fachgerecht und schnellstens ausgeführt.
* zuzüglich 11 % Mehrwertsteuer

Generalvertretung:
Waltham Electronic GmbH, 8 München 23, Belgradstr. 68, Tel. 08 11/39 60 41

Gut beraten

Sie Ihre Kunden, wenn Sie die bewährte

VISAPHON

Bild-Wort-Ton-Methode empfehlen

Spezialverlag für Fremdsprachen

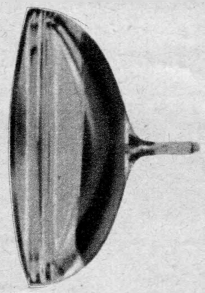
VISAPHON-SPRACHKURSE

auf
Compact-Cassetten
C 90 und C 60
und auf Schallplatten

Prospekt und Dekorationsmaterial kostenlos

VISAPHON Bild Wort Ton Methode GmbH 7800 Freiburg/Br.
Postfach 1660 Abt. FS Telefon (07 61) 3 12 34

TELVA-Bildröhren



Systemerneuert
Alle Typen - Jede Größe
von 36 bis 69 cm

Automatische Pump- u. Prüfstände garantieren beste Qualität. 1 Jahr Garantie. Lieferung meist aus Lagerbestand sofort per Bahnexpreß und Nachnahme.

Bitte fordern Sie unsere Preisliste an.

TELVA-Bildröhren Wolfram Müller
8 München 22, Paradiesstraße 2, Telefon (0811) 29 56 18

briefe an die funkschau

Nachstehend veröffentlichen wir Briefe unserer Leser, bei denen wir ein allgemeines Interesse annehmen. Die einzelnen Zuschriften enthalten die Meinung des betreffenden Lesers, die mit der der Redaktion nicht übereinzustimmen braucht. – Bitte schreiben auch Sie der FUNKSCHAU Ihre Meinung! Bei allgemeinem Interesse wird Ihre Zuschrift gern abgedruckt.

Kennzeichnung der VHF- und UHF-Anschlüsse

Der Wunsch von Friedrich Kusterer (FUNKSCHAU 1968, Heft 21, Seite *1737), die Industrie möge die VHF- und UHF-Anschlüsse an den Rückwänden sichtbar kennzeichnen (in hellem Druck), ist in mancherlei Hinsicht durchaus verständlich. Er ist seit einiger Zeit von einer Firma bereits dadurch realisiert worden, daß jeder Packung einer Empfängerweiche bzw. eines Empfängeranschlußkabels ein kleiner weißer und roter Selbstklebestreifen beigelegt wird, die leicht neben den Antennen-Anschlußbuchsen auf die Rückwand geklebt werden können. Sinngemäß haben auch die Empfängerweichen und -kabel jeweils einen weißen VHF- und einen roten UHF-Stecker. Damit ist das Problem wenigstens teilweise gelöst. Nachteilig ist nur, daß die Klebestreifen verhältnismäßig klein sind und daher von den Antennenmonteuren u. U. übersehen oder nicht beachtet und deshalb auch nicht auf die Rückwand geklebt werden.

Eine andere Firma hatte den Einfall, die Umhüllung des UHF-Steckers im Gegensatz zum weißen VHF-Stecker in grauer Farbe auszuführen oder den Steckern verschiedene Formen zu geben. Entsprechend vertieft eingepreßte und mit Farbe ausgelegte Kennzeichnungen von VHF und UHF an den Empfängerweichen sind weitere Möglichkeiten, die auch heute noch vorzufinden sind.

Alle diese Lösungen sind zweifellos unvollkommen, nicht nur im Hinblick auf die Erschwernis für den Techniker beim Anschluß der Fernsehgeräte, sondern besonders für die Fernsehteilnehmer. Wer öfter zu einem Kunden bestellt wird, weil er – wie er angibt – ein schlechtes Bild hat, und dann feststellen muß, daß lediglich die Anschlüsse von VHF und UHF verkehrt gesteckt waren, so daß der Kunde deshalb mit unnötigen Kosten belastet werden muß, der hat doch mitunter das merkwürdige Gefühl, daß die Industrie etwas zu tun versäumt hat: nämlich die Antennenanschlüsse auch für den Laien „narrensicher" zu kennzeichnen. „Gebrannte Kinder fürchten das Feuer" könnte man sagen, wenn man später die mit Zwirn, Baumwollfaden oder Leukoplast umwickelten Stecker zu Gesicht bekommt, um in Zukunft Verwechslungen auszuschließen, da manche Fernsehteilnehmer mit VHF und UHF an der Rückwand überhaupt nichts anzufangen wissen.

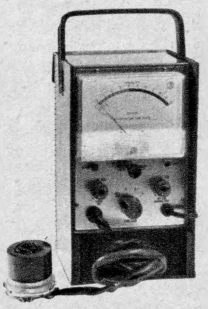
Es wäre daher für viele eine kleine Wohltat, wenn die Geräteindustrie und die Antennenhersteller dergestalt „synchron" liefen, daß einerseits die Rückwände neben den Antennenbuchsen verschiedenfarbig gekennzeichnet und andererseits die Stecker der Empfängerweichen in denselben verschiedenen Farben hergestellt würden. Da die Fernsehgeräte meist in dunkleren Zimmerecken stehen, wären die Farben Weiß und Rot – oder Weiß und Grau – gut geeignet und sofort sichtbar.

Man sollte sogar noch einen Schritt weiter gehen: Wenn der Techniker bei einer Reparatur – vor allem in der Wohnung beim Kunden – die Rückwand abnimmt, entsteht wiederum dasselbe Problem. Einige Firmen haben zwar bis jetzt neben, über oder unterhalb der Antennenbuchsenleiste die Bezeichnung VHF und UHF angebracht, doch ist dies nicht bei allen Firmen der Fall. Lediglich zwei verschiedenfarbige Punkte am Chassis bzw. an der Buchsenleiste etwas vertieft ausgelegt, übereinstimmend mit derselben farbigen Kennzeichnung an der Rückwand und den Antennensteckern, und mancher mehr oder weniger geringfügige Kummer wäre beseitigt. *Ing. Erwin Bleicher, Stuttgart*

Wir befürchten, die Argumente der angesprochenen Industrie zu kennen: Das ginge nur auf dem (langen) Wege der Normung und sollte auch international abgesprochen werden (vgl. die neuen IEC-Antennenstecker und -Buchsen!) *Die Redaktion*

Das Fotokopieren aus der FUNKSCHAU ist nur mit ausdrücklicher Genehmigung des Verlages gestattet. Sie gilt als erteilt, wenn jedes Fotokopierblatt mit einer 10-Pf-Wertmarke versehen wird (von der Inkassostelle für Fotokopiegebühren, Frankfurt/Main, Gr. Hirschgraben 17/19, zu beziehen). – Mit der Einsendung von Beiträgen übertragen die Verfasser dem Verlag auch das Recht, die Genehmigung zum Fotokopieren laut Rahmenabkommen vom 14. 6. 1958 zu erteilen.

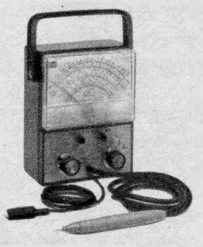
RCA-Meßgeräte für Labor, Werkstatt und Fertigung



Farbbildröhrenprüfgerät WT–115 AV 1

Dieses tragbare Prüfgerät eignet sich zum Messen von Emissionsqualität, Leckströmen und Kurzschlüssen sowie der Wärmeabhängigkeit von Farbbildröhren. Reguliermöglichkeiten: Kompensation von Netzspannungsschwankungen und Wahlschalter für die verschiedenen Elektronensysteme.

Preis: DM 379.– + MwSt.



Transistor-Voltmeter WV-500 A

Mit dem Gerät lassen sich Gleich- und Wechsel-Spannungen bis zu 1500 V, Spannungen komplexer Wellenformen bis 4200 V_{ss} und Widerstände in sieben Bereichen zwischen 0,2 Ω und 16 GΩ messen. Eingangswiderstand auf allen Gleichspannungsbereichen 11 MΩ. Zubehör: Hochspannungstastkopf bis 50 kV, Wechselstromadapter für Messungen zwischen 1 µA und 5 A, HF-Tastspitze für Messungen bis 250 MHz.

Preis: DM 298.– + MwSt.

Transistortester WT–501 A

Dieses batteriegespeiste Gerät mißt die wichtigsten Parameter von PNP- und NPN-Transistoren und Dioden. Eine speziell niederohmige Schaltungsauslegung gestattet auch das Überprüfen von eingebauten Transistoren.

h_{FE} 1 bis 1000, Genauigkeit ± 5 %; I_C 100 µA bis 1 A in 4 Bereichen (1, 10, 100 mA, 1 A),

I_{CBO} 0 bis 100 µA; I_{CEO} 0 bis 1 A.

Preis: DM 285.– + MwSt.

Wechselspannungs-Röhrenvoltmeter WV–76 A

Das WV-76 A ist für Messungen an NF-Geräten vorgesehen. Frequenzgang-Untersuchungen, Verstärkungsmessungen, Untersuchungen an Gegenkopplungen, Signalverfolgung und viele andere NF-Messungen lassen sich mit diesem Gerät durchführen.

Preis: DM 375.– + MwSt.

Ausführliche Unterlagen fordern Sie bitte unter Angabe der Kenn-Nr. F 172/69 bei uns an.

NEYE ENATECHNIK

ALFRED NEYE-ENATECHNIK

2085 Quickborn/Hamburg, Schillerstr. 14

Telefon 0 41 06/40 22-24, Telex 02/13 590

DEUTSCHE Tokai
GENERALVERTRETUNG
8 München 90 · Waltramstraße 1 · Telefon (08 11) 69 39 11
5 Köln · Rolandstraße 74 · Telefon 31 70 47 · Fernschreiber 888 23 60

Vertrauen Sie unseren 100 000fach bewährten Tokai-Sprechfunkgeräten. Jetzt und in Zukunft.

Tokai
TC 912 G
TC 113
TC 130 G
TC 500 G
TC 505
PW 200
TC 306

Verschiedene weitere Typen in Vorbereitung.

Das sind Argumente die für unsere Tokai-Geräte sprechen.

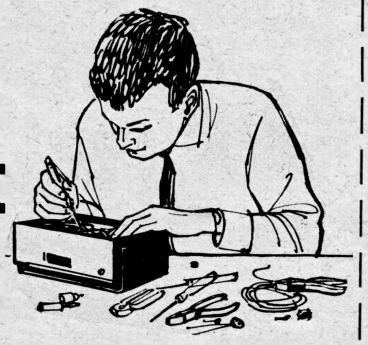
Große Reichweite · Wartungsfreier Betrieb · 2 Jahre Garantie · Vielseitige Verwendbarkeit · 1–6-Kanalschaltung · 2 Watt · Tonruf · Vielseitige Zusatz-Anschlußmöglichkeiten · Reichhaltiges Zubehör · Automatische Sprechkontrolle u. v. m.

Da wir nicht an Privat verkaufen, suchen wir für den Verkauf unserer weltbekannten und bestens eingeführten Tokai-Sprechfunkgeräte seriöse Händler an allen Punkten Deutschlands, welche mit unserer Unterstützung auf diesem Fachgebiet die immer umfangreicher werdende Kundschaft beraten und betreuen können.

Verlangen Sie unser Angebot und weitere Informationen über unser gesamtes Programm.

Transistortechnik

Elektronik für Freizeit und Beruf



Möchten Sie Transistor- und Elektronik-Fachmann werden oder in Ihrer Freizeit Transistorgeräte, wie z. B. Empfänger, Verstärker, Prüfgeräte, Sender usw. selbst bauen und reparieren lernen? Elektronik und Transistortechnik sind keine Geheimwissenschaften. Durch den bewährten ISF-Lehrgang bilden wir Sie daheim in Ihrer Freizeit gründlich aus. Sie brauchen keine Vorkenntnisse. Und Sie lernen auf neuartige und interessante Weise nicht nur theoretisch, sondern auch praktisch. Sie bauen viele hochwertige Transistorgeräte von A–Z selbst auf. Alle dazu erforderlichen Bauteile werden mitgeliefert. Sie erleben Hunderte von praktischen Versuchen und besitzen am Schluß des Lehrgangs nicht nur ein solides Wissen in der Elektronik und Transistortechnik, sondern auch einen immer wieder einsetzbaren Bestand an Meß- und Prüfgeräten, einen

hochwertigen Meßplatz,

der es Ihnen ermöglicht, nach eigenen Wünschen immer weiter zu experimentieren, zu konstruieren und zu reparieren. Alles das haben Sie gelernt. Ein Abschlußzeugnis bestätigt Ihre Ausbildung. Eine hochinteressante Broschüre liegt kostenlos für Sie bereit. Fordern Sie sie gleich heute an!

Institut für Fernunterricht, Abt. TG 1, 28 Bremen 17

Service-Lehrgänge im Jahre 1969

Beim Grundig-Zentral-Kundendienst in Nürnberg finden im Jahre 1969 wieder zahlreiche Lehrgänge für die Servicetechniker des Fachhandels statt. Vorgesehen sind ab Februar insgesamt 21 Lehrgänge über Farbfernsehtechnik sowie sechs über Hi-Fi-Verstärker-, Tonband- und Transistortechnik.

Die Kurse dauern jeweils fünf Tage, sie beginnen mit einem einführenden Meßgerätepraktikum. Anschließend werden die einzelnen Baugruppen der Geräte und ihre Grundlagen ausführlich theoretisch behandelt. Für die Fehlersuche stehen entsprechend vorbereitete Geräte zur Verfügung, an denen praktisch geübt wird. Alle Lehrgänge setzen Mindestkenntnisse zu den einzelnen Fachthemen voraus. Anmeldungen nehmen die örtlichen Grundig-Niederlassungen oder -Werksvertretungen entgegen.

die nächste funkschau bringt u. a.:

Service von UHF- und VHF-Kanalwählern, 1. Teil

Gleichrichter-Netzteil, auch ohne Netztransformatorschutz gebaut

Tabelle der am besten hörbaren Kurzwellensender

Ein fotoelektronisches Tonabnehmersystem

Die für dieses Heft angekündigte Bauanleitung einer *Digital-Uhr* kann aus drucktechnischen Gründen erst im nächsten Heft erscheinen.

Nr. 2 erscheint als 2. Januar-Heft · Preis 2.– DM
im Vierteljahresabonnement einschließlich anteiliger Post- und Zustellgebühren 11.90 DM

Funkschau *Fachzeitschrift für Radio- und Fernsehtechnik, Elektroakustik und Elektronik*
vereinigt mit dem RADIO-MAGAZIN
Herausgeber: FRANZIS-VERLAG G. Emil Mayer KG, München
Gesellschafter: Peter G. E. Mayer (25 %) als persönlich haftender Gesellschafter, Isolde Mayer (25 %), Ilse Volbracht (12,5 %), Michael-Alexander Mayer (37,5 %) als Kommanditisten, sämtlich in München.

Verlagsleitung: Erich Schwandt
Chefredakteur: Karl Tetzner
Stellvertretender Chefredakteur: Joachim Conrad
Chef vom Dienst: Siegfried Pruskil
Weitere Redakteure: Henning Kriebel, Fritz Kühne, Hans J. Wilhelmy
Anzeigenleiter und stellvertretender Verlagsleiter: Paul Walde

Erscheint zweimal monatlich, und zwar am 10. und 25. jeden Monats.

Zu beziehen durch den Buch- und Zeitschriftenhandel, unmittelbar vom Verlag und durch die Post.

Bezugspreise: Preis des Einzelheftes 2 DM. Vierteljahresbezugspreis 11.60 DM plus –.30 DM anteilige Post- und Zustellgebühren = 11.90 DM. Kalenderjahresabonnement 42 DM zuzüglich Versandkosten. In den angegebenen Preisen ist die Mehrwertsteuer in Höhe von 5,21 % (Steuersatz 5,5 %) mit enthalten. – Im Ausland: Jahresbezugspreis 48 DM zuzüglich 6 DM Versandkosten, Einzelhefte 2.50 DM.

Redaktion, Vertrieb und Anzeigenverwaltung: Franzis-Verlag, 8000 München 37, Postfach (Karlstr. 37). – Fernruf (08 11) 55 16 25/27. Fernschreiber/Telex 522 301. Postscheckkonto München 57 58.

Hamburger Redaktion: 2000 Hamburg 73 – Meiendorf, Künnekestr. 20 – Fernruf (04 11) 6 78 33 99. Fernschreiber/Telex 213 804.

Verantwortlich für den Textteil: Joachim Conrad, für die Nachrichtenseiten: Siegfried Pruskil, für den Anzeigenteil: Paul Walde, sämtlich in München. – Anzeigenpreise nach Preisliste Nr. 15. – **Verantwortlich für die Österreich-Ausgabe:** Ing. Ludwig Ratheiser, Wien.

Auslandsvertretungen: Belgien: De International Pers, Karel Govaertsstraat 56–58, Deurne-Antwerpen. – Dänemark: Jul. Gjellerups Boghandel, Kopenhagen K., Solvgade 87. – Niederlande: De Muiderkring N. V., Bussum, Nijverheidswerf 17–19–21. – Österreich: Verlag Ing. Walter Erb, Wien VI, Mariahilfer Straße 71. – Schweiz: Verlag H. Thali & Cie., Hitzkirch (Luzern).

Alleiniges Nachdruckrecht, auch auszugsweise, für Holland wurde dem Radio Bulletin, Bussum, für Österreich Herrn Ingenieur Ludwig Ratheiser, Wien, übertragen.

Druck: G. Franz'sche Buchdruckerei G. Emil Mayer
8000 München 37, Karlstr. 35, Fernspr.: (08 11) 55 16 25/26/27
Die FUNKSCHAU ist der IVW angeschlossen.

Bei Erwerb und Betrieb von Funksprechgeräten, drahtlosen Mikrofonen und anderen Sendeeinrichtungen in der Bundesrepublik sind die geltenden gesetzlichen und postalischen Bestimmungen zu beachten.

Sämtliche Veröffentlichungen in der FUNKSCHAU erfolgen ohne Berücksichtigung eines eventuellen Patentschutzes, auch werden Warennamen ohne Gewährleistung einer freien Verwendung benützt.

Printed in Germany. Imprimé en Allemagne.

Beilagenhinweis: Der Inlandsauflage dieser Ausgabe liegt ein Prospekt des **Technischen Lehrinstituts Dr.-Ing. habil. Paul Christiani, 775 Konstanz,** bei.

gefragt — geantwortet

ist eine in unregelmäßiger Folge erscheinende Rubrik der FUNKSCHAU. Monatlich gehen in der Redaktion Hunderte von Leser-Anfragen ein, wovon manche von allgemeinem Interesse sind. Die Redaktion ist nun der Meinung, man solle kluge Fragen und deren Beantwortung dem Leserkreis nicht vorenthalten. Daher also: gefragt — geantwortet!

„Unbekannte" Transistoren

Frage: Mitunter findet man Gerätebeschreibungen mit Halbleitern, deren Typenbezeichnungen im Fachhandel völlig unbekannt sind. Wie ist das zu erklären? *P. L. in Minden*

Antwort: Eine deutsche Halbleiterfabrik klärte uns wie folgt auf: Gelegentlich bestellen Gerätehersteller Halbleiter mit ganz bestimmten Spezifikationen, die aus der laufenden Fertigung ausgesucht und auf Wunsch des Bestellers mit einer Sonderbezeichnung versehen werden. Der Gerätefabrikant will dadurch verhindern, daß Fremde seine Erzeugnisse reparieren und den Käufer dazu bewegen, schadhafte Geräte ins Werk einzusenden. Von Restbeständen der Gerätefertigung kommen gewöhnlich überzählige Transistoren mit Sonderbezeichnung in die Hände von Versandfirmen, die diese sehr preiswert anbieten. Kauft dort ein Techniker solche Halbleiter und entwirft damit ein Gerät, so stößt der Bezug des gleichen Typs meistens auf Schwierigkeiten, sobald der vorhandene Vorrat verkauft ist. Hierzu meinte ein deshalb befragter Versandhändler, daß es zweckmäßig ist, bei Bestellungen ausdrücklich hinter die Typenbezeichnung zu schreiben „oder Ersatztyp".

Schwingende Doppel-Gegentakt-Endstufe

Frage: Ein selbstgebauter Verstärker mit 2 × 2 Röhren EL 156 in der Gegentakt-Endstufe zeigt starke Schwingneigung. Eine oder manchmal mehrere Röhren ziehen plötzlich ungleichen Strom und bei einer oder auch mehreren glühen die Anodenbleche. Woran liegt das? *R. G. in Romrod*

Antwort: Da Sie ausdrücklich erwähnen, daß diese Erscheinung auch bei abgeklemmter Gegenkopplung auftritt, vermuten wir Selbsterregung im UKW-Bereich. Dieses Übel ist typisch für Endstufen mit parallel geschalteten Röhren, und es ist zum Teil darauf zurückzuführen, daß man kaum Exemplare mit völlig gleichen Daten erhält. Sobald eine der Röhren zu schwingen beginnt, nimmt sie in der Regel auch noch die übrigen mit.

Abhilfe schafft systematisches Entkoppeln aller vier Röhren. Verwenden Sie also für jede einen eigenen Katodenwiderstand nebst Überbrückungskondensator. Ferner empfiehlt es sich, in die Gitter- und Schirmgitterleitungen sogenannte UKW-Fallen einzufügen, und zwar unmittelbar am Fassungskontakt. Sogar in den Anodenkreisen sind manchmal noch zusätzliche Fallen erforderlich. Diese bestehen aus je einem Masseviderstand auf den man etwa 15 Windungen Draht aufbringt, dessen Anfang und Ende mit dem Widerstand verbunden ist. Richtwerte für die Widerstände: 5 bis 10 kΩ im Gitterkreis, 50 Ω am Schirmgitter, 10 Ω an der Anode.

Was ist Leistungsbandbreite und was Intermodulationsgrad?

Frage: Beim Datenvergleich von Hi-Fi-Verstärkern kann ich mir nichts unter Leistungsbandbreite vorstellen, und beim Intermodulationsgrad wüßte ich gern, welchen Wert DIN 45 500 zuläßt.

W. G. in Frankfurt

Antwort: Unter Leistungsbandbreite versteht man denjenigen Frequenzbereich, innerhalb dessen bei angegebenem Klirrgrad die Ausgangsleistung an den Bereichsenden um 3 dB absinkt. Als zulässigen Höchstwert für den Intermodulationsgrad, bei Vollaussteuerung und mit den Meßfrequenzen 250 Hz und 8000 Hz im Amplitudenverhältnis 4 : 1 gemessen, werden 3 % angesehen.

Taschenbuch Röhren, Halbleiter, Bauteile

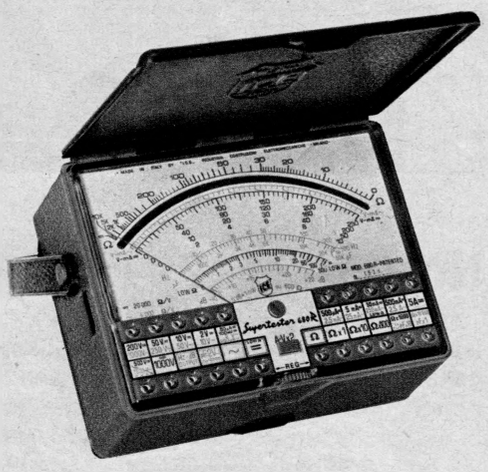
Alljährlich bringt AEG-Telefunken sein Taschenbuch heraus, das zur raschen Orientierung der wichtigsten Daten von Röhren und Halbleitern dient. Ferner bietet das mit einem Plastikeinband versehene Buch eine Übersicht der passiven Bauelemente und Baugruppen des Fachbereiches Bauteile NSF. Nach Gruppen geordnet, sind deren wichtigste Eigenschaften tabellarisch zusammengefaßt.

Für den Praktiker enthält das Taschenbuch wie bisher neben einigen theoretischen Grundlagen und Erörterungen zahlreiche Applikationsschaltungen. Darunter findet man u. a. Hi-Fi-Stereoverstärker mit Siliziumtransistoren, einen elektronischen Drehzahlmesser für Benzinmotoren, eine Thyristor-Zündschaltung und einen Impulsgeber für Scheibenwischer. Kr

MILANO ICE ITALY

Universal-Vielfachmeßgerät

- Weitwinkel-Drehspulinstrument 40 µA (Skalenfeld 122 x 58 mm) mit kompensiertem Kernmagnet, elastisch gelagerter Drehspule, Skalenspiegel. Nullpunktkorrektur, zweifarbiger Skala
- Innenwiderstand 20 000 Ω/V bei =, 4000 Ω/V bei ~
- 80 Meßbereiche (Gleichsp. 100 mV...2000 V, Wechselsp. 2...2500 Veff, Gleichstrom 50 µA...10 A, Wechselstrom 250 µA...5 A, Widerstand 0,1 Ω...100 MΩ, Frequenz 0...5000 Hz, Nf-Spannung 0...2500 Veff, dB — 24...+ 70, Kapazität 50 pF...20 000 µF)
- Anzeigegenauigkeit ± 1% S. E. bei =, ± 2% S.E. bei ~
- Metallfilm-Meßwiderstände 0,5%; Drucktaste zur Verdopplung des Skalenendwertes; Drehspule und Gleichrichter gegen 1000 fache Überlastung gesichert; Schutz der Widerstandsbereiche durch Drahtsicherung; hochwertige Druckschaltung; neues Transportetui mit Bodenfach und Tragbügel als Schrägstellstütze
- Ungewöhnlich reichhaltiges Sonderzubehör (Transistorvoltmeter-Adapter 660 mit 11 MΩ Eingangswiderstd.; Transistor-Prüfadapter 662; Wechselstrom-Meßwandler 616; Wechselstrom-Meßzange AMPERCLAMP; 25-kV-Hochspannungstastkopf 18; Gleichstrom-Nebenwiderstände 32)
- In allen Fachgeschäften erhältlich
- Datenblatt mit Kurz-Bedienungsanleitung liegt abrufbereit
  1 Jahr Garantie!



Modell 680 R

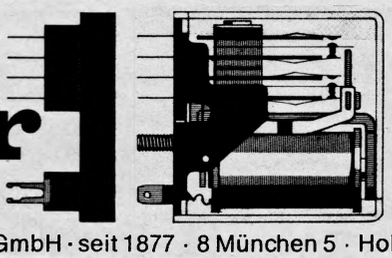
DM 124.– o. MwSt.

I.C.E.-Generalvertretung

ERWIN SCHEICHER & CO. OHG

8013 Gronsdorf bei München
Brünnsteinstr. 12, Tel. 08 11/46 60 35

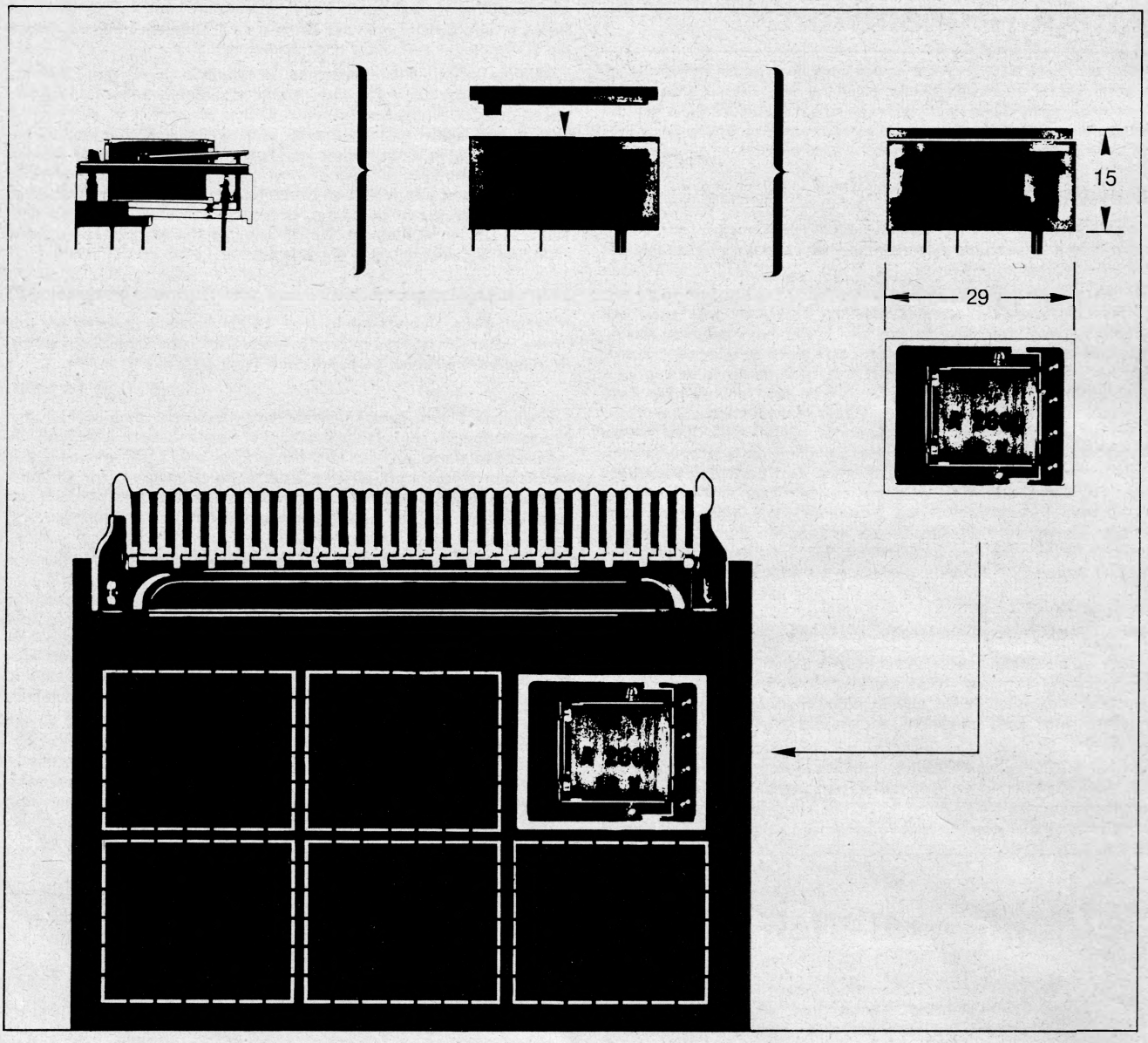
80% Ihrer Schaltprobleme löst das



6-Relais-Programm. Prospekt anfordern

Zettler Relais

A. Zettler · Elektrotechnische Fabrik GmbH · seit 1877 · 8 München 5 · Holzstr. 28—30 · Tel. 26 01 81 · Telex 523441



Nur 15×24×29 mm klein

ist das neue Relais PZ 4 mit Flachanker. Die mitgelieferte Staubschutzkappe ist in den Maßen bereits enthalten. Sie können dieses Relais direkt in die gedruckte Schaltung einlöten (Rastermaß 2,5 oder 2,54 mm). Sie können auch beliebig viele Relais in jeder Lage nebeneinander einbauen, denn bei dem PZ 4 gibt es keine gegenseitige magnetische Beeinflussung.

Bitte überzeugen Sie sich von den weiteren Vorteilen dieses neuen Relais. Die technischen Unterlagen liegen unter Nr. 513/68011 für Sie bereit.

Kleinrelais PZ 4 für gedruckte Schaltung

Nenngleichspannung	*6 V; 12 V; 24 V; 36 V; 48 V*
Kontaktbestückung	*4 (6) Wechsler, Doppelkontakte*
Schaltleistung	*12 W maximal*
Betätigungen	*2×10^8, Kontakte unbelastet*
Kontaktmaterial	*Silber/Palladium (Gold möglich)*

SEL Kontakt-Bauelemente GmbH
8500 Nürnberg 2, Gießereistraße 3
Telefon: (09 11) 53 30 23, Telex: 06-22529

Im weltweiten ITT Firmenverband

SEL

Funkschau *Fachzeitschrift für Radio- und Fernsehtechnik, Elektroakustik und Elektronik*

41. Jahrg. 1. Januar-Heft 1969 Nr. 1

Auch ein Generationenproblem?

Der Werkstatt-Techniker im besten Mannesalter, so um die 50 Jahre, verbrachte, wenn er sogleich nach dem Kriege in den Beruf gegangen ist, mehr Jahre im „Röhrenzeitalter" als mit dem Transistor. Letzterer trat in seinen Gesichtskreis kaum vor 1957/58. Unser Mann hat also mit der Röhre begonnen, mit der Röhre gelebt – und er muß es heute noch, denn in so gut wie allen Fernsehgeräten führt sie noch immer ihr Dasein. Es darf daher nicht verwundern, wenn manche der Älteren unter uns noch immer kein so ganz freundliches Verhältnis zum Halbleiter unterhalten. Der Transistor macht es ihnen auch nicht gerade leicht. Wie herrlich einfach ist die Röhre im Reparaturdienst. Hohe und daher leichter zu messende Spannungen und Ströme und vor allem das so bequeme Auswechseln zeichnen sie aus. Die Röhre ist handlich, die Fassungsstifte sind stets zugängliche Meßpunkte, und ein Satz Prüfröhren hilft beim Lokalisieren der Fehler.

Hinzu kommt die vertrackte Tatsache, daß beim Übergang vom Röhren- zum Transistorchassis durchweg mehr Halbleiter als Vakuumröhren verwendet werden müssen; die Gleichung 1 Röhre = 1 Transistor geht selten auf. Auch veranlassen der Preis und der niedrige Stromverbrauch – der geringe Raumbedarf nicht zu vergessen – den Konstrukteur zum Entwurf von weitaus aufwendigeren Schaltungen, als er sie sich mit Röhren erlaubt hätte. Moderne Hi-Fi-Tuner/Verstärker der mittleren und oberen Preisklasse sind schiere Transistor- und Dioden-„Bergwerke". Die Spitze wird vom Farbfernsehgerät erreicht, dessen zweite Generation Dutzende von Transistoren in teilweise höchst unübersichtlichen Verknüpfungen enthält . . . fest eingelötete Transistoren versteht sich, deren Messen und Auswechseln nicht so leicht ist (nicht zu vergessen die Exemplarstreuung). In manchem Chassis stecken in Zukunft bis zu 80 einzelne Halbleiter.

Der junge Mann hat es leichter. Für ihn ist die Röhre fast schon ein Anachronismus, obwohl die Berufsschule sie ihm immer noch parallel zum Halbleiter nahebringt. Aber der Nachwuchstechniker wächst letztlich doch mit dem Transistor in allen seinen Spielarten, mit der Diode und dem Thyristor auf, er denkt „transistorisiert", wenn er sich mit Schaltungen befaßt. Die spezifischen Eigenschaften des Halbleiters sind ihm geläufig, und die Handhabung beim Auswechseln birgt für ihn wenig Schrecken.

Trotzdem zeigen sich Grenzen. Die Transistorplantagen der großen Hi-Fi-Geräte, die komplizierten, auf den ersten Blick oft nicht verständlichen Spezialschaltungen im Farbfernsehgerät bereiten auch dem eifrigen und um Ausbildung beflissenen Jung-Techniker Mühe. Wer diese Klippen überwindet, wer strebt, wird bald einen guten Platz bei guter Bezahlung gefunden haben. Die anderen bleiben zurück, sie haben nicht begriffen, daß die Ausbildung nimmer aufhört (siehe Leitartikel in Heft 11/1968).

Das Fazit: Wer sich anstrengt und den Kopf dazu hat, meistert das Transistorgestrüpp. Leider ist die Zahl dieser Erfolgreichen begrenzt, und manche Werkstatt leidet unter Mangel an guten Leuten. Die Farbfernsehgeräte, aber auch die anderen Erzeugnisse der Unterhaltungselektronik, werden dann mäßig repariert, es gibt Klagen, Reklamationen und unerfreuliche Auseinandersetzungen. Daß diese Fälle zunehmen, wissen die Hersteller. Wer jedoch bremst die Weiterentwicklung dieser unserer Technik? Wer entwirft Schaltungen, die mit weniger Bauelementen gleiches oder besseres wie bisher leisten?

Den Weg dahin weist die integrierte Schaltung. Diverse Entwürfe zeigen, daß man heute schon einen Farbfernsehempfänger im wesentlichen aus wenigen IS aufbauen kann; in konventioneller Technik bleiben der Tuner und die Stufen für Ablenkung, Hochspannung, Stromversorgung und Konvergenz übrig.

Der Werkstatt-Techniker der Zukunft wird vor einem halb so großen, aber weitaus übersichtlicheren Chassis als bisher sitzen – und messen, messen, messen. Denn was in den schmalen, schwarzen Kästchen mit den abgewinkelten Anschlüssen vorgeht – das kann er weder beeinflussen, noch muß er es eigentlich wissen. Es ist „Black-Box"-Technik. Aus der Messung der Eingangs- und Ausgangswerte schließt man auf Gesundheit oder Krankheit der IS. Mehr ist nicht zu machen. Bei stark vom Soll abweichenden Werten heißt es auswechseln. Dann wünscht man sich die IS steckbar, denn 17 oder 18 Beinchen gleichzeitig und ohne Wärmegefährdung aus- und einzulöten ist eine Fertigkeit, die nicht jedermann gegeben ist.

Welche Auswirkungen diese Entwicklung der Schaltungstechnik auf die Ausbildung im Rundfunk- und Fernsehtechniker-Handwerk haben wird, darüber dürfte in den nächsten Jahren noch manches zu sagen sein. Karl Tetzner

Inhalt: Seite

Leitartikel
Auch ein Generationenproblem? 1

FUNKSCHAU-Leserpreisausschreiben
1. Aufgabe 4

Neue Technik
Magnetkopf im „Fahrstuhl" 6
Lichtverstärker für Nachtsichtgeräte 6
PY 500 A – eine neue Boosterdiode 6
Problem Farbreinheit 6

Farbfernsehempfänger
Zeilentransformator mit 5-H-Abstimmung .. 7

Rundfunkempfänger
Feldeffekttransistoren im AM-Rundfunkeingang 11

Fernsehempfänger
Colorfilter-Taste für Schwarzweißempfänger 9
Integrierte Schaltung im Ton-Zwischenfrequenzteil 15
A 61–120 W – eine neue Schwarzweiß-Bildröhre 18

Meßtechnik
Multisignalgeber für die Fehlersuche 10
Präzisions-RLC-Meßbrücke 14
Eichpunktgeber mit quarzgesteuertem Multivibrator 17

Elektronik
Scheibenwischer mit elektronischer Steuerung 14
Elektronische Drehzahlregelung für Plattenspieler 18

Professionelle Technik
Sendeantennen für Grenz- und Kurzwellen 19

Stromversorgung
Einfaches stabilisiertes Netzgerät mit elektronischer Sicherung 23

Farbfernseh-Service
Defekter Emitter-Kondensator wirkt als Farbabschalter 25
Keine Helligkeit durch unterbrochene Y-Verzögerungsleitung .. 25

Fernseh-Service
Bildhöhe zu gering 25
Verzogenes Bild durch defekte Einschaltbrumm-Unterdrückung 25
Schluß in der Heizung 26
Keine Helligkeit durch hochohmigen Gitterableitwiderstand 26

Verschiedenes
Tonabnehmerbuchsen in Einschnappbauweise 9
Funkenzerspanung mit Mikron-Präzision .. 10

funkschau elektronik express
Aktuelle Nachrichten 2, 3, 28
Der Fernsehgeräte-Export 27

Rubriken:
Neuerungen / Neue Geräte / Neue Druckschriften 26

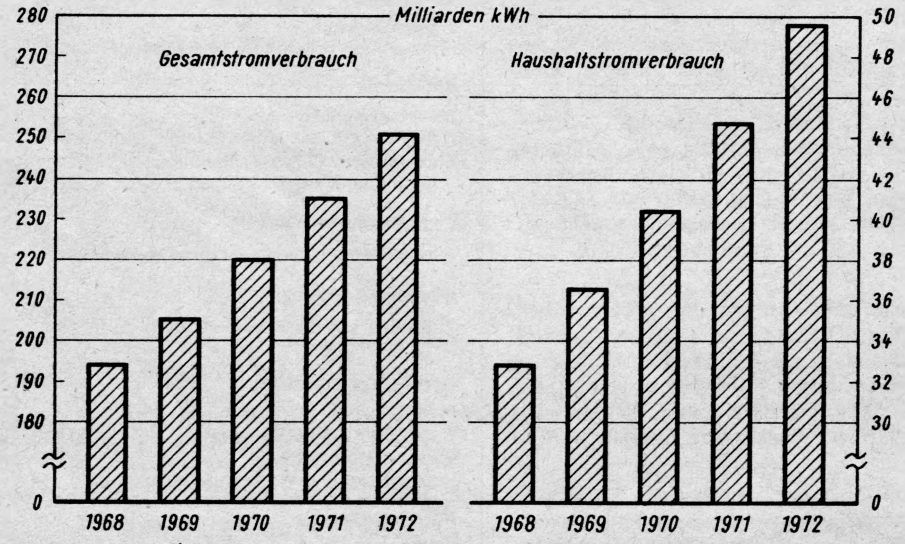
Beilagen:
Funktechnische Arbeitsblätter Re 01, Blatt 4: Grundstromkreise für Stabilisierungsschaltungen

Verzeichnis der Funktechnischen Arbeitsblätter (Stand Januar 1969)

Kurz-Nachrichten

Der Bertelsmann-Schallplattenring, Gütersloh, konnte **in wenigen Jahren mehr als 500 000 Plattenspieler an seine Mitglieder absetzen,** die in letzter Zeit Geräte mit Verstärkern und Lautsprechern, meist in Stereoausführung, bevorzugten. * Pläne für einen **„Piratensender" mit zwei Flugzeugen, die Fernsehsender tragen** und über Großbritannien kreisen, soll Roman O'Rahilly, ehemaliger Chef des schwimmenden Senders „Radio Caroline", hegen. * Täglich sortiert und **verteilt das QSL-Kartenbüro des Deutschen Amateur-Radio-Clubs in München 9000 QSL-Karten.** Der Bau einer noch leistungsfähigeren Kartensortieranlage ist vorgesehen. * Die Leasing-Gesellschaft Walter Scholz, Berlin, **vermietet 63-cm-Farbfernsehempfänger** für etwa 60 DM monatlich. * 300 ungarische und einige ausländische Experten waren Teilnehmer der **Vortragsveranstaltung Computertechnik '68 in der ungarischen Stadt Esztergom.** In Ungarn gibt es erst 70 aus dem Ausland eingeführte Computer, die Eigenproduktion läuft gerade an. * Im III. Quartal 1968 nahm **die Zahl der Fernsehteilnehmer in Großbritannien um nur 90 000 auf 15,4 Millionen zu.** Der Monatszugang an Farbgerätelizenzen beträgt 5000. * **Der erste Langwellensender auf afrikanischem Boden** nahm in Marokko seinen Betrieb auf. Auf der benutzten Frequenz 209 kHz arbeiten Kiew/UdSSR und zwei isländische Stationen. * Während die großen Firmen bespielte Musik-Kassetten für 21 DM bis 26 DM verkaufen, **offeriert Metronome unter dem Namen „Musica" und „Mondial" Kassetten für 15.80 DM und die durch die 5-DM-Europa-LP bekanntgewordene Firma Miller International sogar Kassetten für 9.95 DM.** * In der Periode Januar bis einschließlich August 1968 verkaufte die amerikanische Halbleiterindustrie **für 204 Millionen Dollar integrierte Schaltungen** (gleicher Zeitraum 1967: 140). Stückzahlmäßig war die Erhöhung wegen des scharfen Preiseinbruchs sogar um 117 % größer. * Der politischen Entwicklung entsprechend **wird sich die Tschechoslowakei für die Übernahme von Secam III für das geplante Farbfernsehen entscheiden müssen;** die Hoffnungen auf Pal sind durch die Ereignisse des 21. August geschwunden. * Eine mit etwa 8000 Dollar sehr billige **Farbfernsehkamera der Radio Corporation of America enthält nur ein einziges Vidicon** zusammen mit einem Spezial-Farbfilter, das das Licht streifenförmig zerlegt und je nach Farbtemperatur in entsprechende elektrische Signale umwandelt. * Seit dem 9. Dezember **entfällt in der DDR beim Kauf von Fernsehgeräten jede Anzahlung;** die Ratenlaufzeit beträgt nach den neuesten Bestimmungen nunmehr im Höchstfall 36 Monate.

Prognose des Stromverbrauchs im Bundesgebiet 1968 bis 1972



Quelle: Europäischer Wirtschaftsrat (Elektrizitätskomitee)

Als Faustformel galt bisher, daß sich der Stromverbrauch im Bundesgebiet in jeweils zehn Jahren verdoppelt. Offenbar verläuft diese Entwicklung in der vor uns liegenden Zeit rascher. Die *Grafik* zeigt die Prognose für den Gesamtstromverbrauch (links) und für den Haushaltstromverbrauch im Bundesgebiet bis 1972. Es errechnet sich eine Steigerung des Gesamtverbrauches um durchschnittlich 6,6 % pro Jahr bis 1972, während die Haushalte es auf eine durchschnittliche Verbrauchssteigerung von 10,6 % pro Jahr bringen. Die Elektrizitätswerke im Bundesgebiet tragen dieser Vorhersage Rechnung durch kräftigen Ausbau der Stromerzeugungsanlagen (1968: 8 % mehr Investitionen als 1967) und durch vorausschauende Versuche und Planungen zur Gewinnung von elektrischer Leistung aus Kernkraftwerken. Entscheidend für den ständigen Mehrverbrauch von elektrischer Energie ist sicherlich auch die Preissenkung gewesen. Um 1925 kostete eine kWh etwa 40 Reichspfennig, was kaufkraftmäßig 1 DM entsprach — heute wird die kWh für 7...11 Pfennig angeboten.

Aus der Wirtschaft

Höchste Prämie für IBM-Mitarbeiter: Uli Körber aus Sindelfingen und Karl Rebman aus Schönaich, Prüftechniker in der Abteilung Magnetkopffertigung des IBM-Werkes Sindelfingen, erhielten je 60 000 DM als Prämie für einen bedeutenden Verbesserungsvorschlag. Er betrifft die Verringerung des Ausschusses der schwierig zu fertigenden Ferritkerne für Magnetköpfe. Beide Techniker wiesen nach, daß gewisse Ausbrüche an den Kernkanten, außerhalb der kritischen Bereiche ohne Einfluß auf die Funktionstüchtigkeit der zum Computer-Plattenspeicher IBM 2314 gehörenden Ferritköpfe bleiben. Das Verbesserungs-Vorschlagswesen der IBM gilt in Fachkreisen als vorbildlich. Im Jahre 1967 sind 9195 Vorschläge eingereicht und davon 2055 (= 22,4 %) mit insgesamt 500 000 DM belohnt worden.

Neuer Firmenname für Kathrein: Die vor knapp 50 Jahren in Rosenheim gegründete Firma Kathrein stellte anfangs Spezialerzeugnisse für die Elektrizitätsversorgung her und mit Beginn des Rundfunks seit 1924 auch Blitzschutzgeräte und Antennenzubehör. Sie heißt seitdem Anton Kathrein, älteste Spezialfabrik für Antennen und Blitzschutzapparate. Inzwischen hat sich das Unternehmen zu einem Industriebetrieb beachtlicher Größe ausgewachsen; neue Erzeugnisse wurden aufgenommen und neue Hallen errichtet. Nunmehr firmiert man in Rosenheim als *Kathrein-Werke, Anton Kathrein.*

Akkord Radio voll im Bosch-Besitz: Die Robert Bosch GmbH hat jetzt auch die 50prozentige Beteiligung, die der Gründer der Akkord Radio GmbH, Hans Jäger, an dem Stammkapital von 5 Millionen DM noch hielt, erworben und ist Alleininhaber. Das Unternehmen beschäftigt in Herxheim, Landau, Edenkoben und Karlsruhe 1350 Mitarbeiter und fertigt Reiseempfänger und Büroelektronik.

ITT Semiconductors neu organisiert: Die Halbleitergruppe von ITT — ITT Semiconductors, New York — gab eine Reihe von Umorganisationen und Personalveränderungen bekannt. Einige der ITT-Halbleiterwerke in den EWG- und Efta-Ländern wurden zu selbständigen Geschäftsbereichen erklärt, außerdem wurde die Position eines Assistant Group General Managers geschaffen und mit Heinz Rössle besetzt. Er untersteht direkt dem General Group Manager George C. Williams und hat seinen Sitz in einem neuen Aera Headquarter in Brüssel. Rössle war vorher bei Intermetall in Freiburg i. Br. tätig. General Manager für den EWG-Bereich wurde Robert Stasek mit Sitz in Freiburg i. Br. Director for Operations für die Länder der Efta wurde Gerry Thomas, zuvor Technischer Direktor für die ITT Semiconductor Works in Großbritannien. Robert Di Massimo ist jetzt Director of Marketing für den Efta-Bereich; beide Herren haben ihren Sitz in Footscray/England. Der bisherige Technische Direktor für Halbleiterbauelemente in Europa, Herbert Renner, bekam die Position des Technical Director von Semiconductors Worldwide in New York.

Arlt seit 20 Jahren wieder tätig: Die Arlt Radio Elektronik Walter Arlt GmbH kann nach dem Verlust der Geschäftsräume in Berlin und dem Wiederaufbau schon wieder auf eine zwanzigjährige Tätigkeit zurückblicken. Die Firma hat sich inzwischen zu einem bedeutenden Handelsunternehmen auf dem Gebiet der Meßtechnik und der elektronischen Bauelemente entwickelt. Der langjährige Geschäftsführer Kurt Müller wurde vor kurzem 60 Jahre. Arlt ist in Berlin und auch in Düsseldorf vertreten.

AEG-Telefunken kauft Telefunken Mailand: Am 1. Januar übernahm AEG-Telefunken das Aktienkapital der Telefunken Radio Televisione S.p.A. (TRT) in Mailand, die sich bis dahin im Besitz der Compagnia Generale di Elettricita (CGE), Mailand, befand (CGE gehört zur amerikanischen General Electric Co.). Auf diese Weise ist AEG-Telefunken wieder in den Besitz des alten Namens in Italien gekommen. Die Telefunken Radio Televisione S.p.A. ist eine Vertriebsfirma für Radio- und Fernsehempfänger sowie für elektrische Haushaltsgeräte, sie wird nunmehr voll in das Auslandsgeschäft von AEG-Telefunken integriert. Andererseits bleibt die Firma FIAR, eine General-Electric-Tochter in Mailand, weiterhin Hauptlieferant der neuen AEG-Telefunken-Tochter TRT für Rundfunk- und Fernsehgeräte. Kuba/Imperial, bekanntlich ebenfalls eine General-Electric-Tochter, hat ihr Fertigungsprogramm mit FIAR abgestimmt. — Pressemeldungen zufolge hat AEG-Telefunken für diese Transaktion 150 Millionen DM aufgewendet.

Zahlen

Etwa 4000 Farbfernsehgeräte gibt es zur Zeit in Österreich, durchweg in den Grenzgebieten. Nach Aufnahme des regulären Farbfernsehprogrammdienstes seit dem 1. Januar rechnet der österreichische Fachhandel mit einem monatlichen Absatz von 1000 Farbgeräten.

Den 300. Fernseh-Frequenzumsetzer (Füllsender) für das Zweite Fernsehprogramm hat die Deutsche Bundespost Ende November 1968 auf dem Scherl bei Werdohl errichtet. Damit nahm die Bundespost an jedem 10. Tag seit Beginn des Zweiten Programms im Bundesgebiet eine solche Anlage in Betrieb. Jede kostet ungefähr 110 000 DM; der Bau dauert von Planungsbeginn bis zur Inbetriebnahme etwa 1½ Jahre. Wenn an gleicher Stelle später auch ein Umsetzer für das Dritte Programm montiert wird, kostet dieser nur noch 40 000 DM, weil Gebäude und Mast vorhanden sind.

Fakten

Eine Arbeitsgruppe Gigahertz und Kabelvision bildete der Rundfunkausschuß des Deutschen Gewerkschaftsbundes. Unter dem Vorsitz von Dr. F. Wenzlau gehören ihr die Herren Haselmayr, München, Manfred Jenke, Leiter der Öffentlichkeitsarbeit beim NDR, Hamburg, und H.-P. Schloben, Rundfunkreferent des DGB, an. Die Arbeitsgruppe soll den Rundfunkausschuß des DGB auf den genannten Gebieten beraten und informieren.

Heos-A, der im Bundesgebiet im Auftrag der Esro gebaute Forschungssatellit, hat seine stark elliptische Umlaufbahn erreicht; der Start in Kap Kennedy wurde von einer sechzig Mann starken Spezialistengruppe aus Europa mit vorbereitet. In Darmstadt befindet sich das Esro-Datenkontrollzentrum, von dem aus die diversen Experimente mit Heos-A geleitet werden. Auch das Bochumer Institut für Satelliten- und Weltraumforschung ist beteiligt; hier werden Versuche über die Ausbreitung von Funkwellen im Raum zwischen Erde und Mond gemacht. Der Satellit erreicht mit seinem erdfernsten Punkt (Apogäum) einen Abstand von 230 000 km von der Erde und kommt daher dem Mond relativ nahe.

Gestern und Heute

Für die bundesdeutschen Funkamateure bereitet die Deutsche Bundespost einige Erleichterungen vor, wie Oberamtsrat Schulz-Schwieder auf der letzten DARC-Clubversammlung in Kleinheubach bekanntgab. 1. Die Lizenzurkunden sollen künftig einen generellen Hinweis auf die Genehmigung des Portable-Betriebs enhalten; 2. Zukünftig darf Amateurfernsehen auch im 24-cm-Band betrieben werden; die maximale Senderleistung für diesen Betrieb (A 5) wird auf 100 W erhöht; 3. Ende Oktober wurde mit Norwegen ein Abkommen über die gegenseitige Anerkennung der Amateurfunk-Genehmigungen geschlossen, so daß bundesdeutsche Amateure auch in Norwegen Sendegenehmigungen erhalten; 4. Generell können die Oberpostdirektionen Sondergenehmigungen selbst ausgeben; 5. In einiger Zeit werden die deutschen Amateure auch wieder das 160-m-Band benutzen dürfen.

1250 Teilnehmer wurden auf der 6. Jahresversammlung des israelischen Zweigs der Institution of Electrical and Electronics Engineers (IEEE) in Tel Aviv registriert; 4000 Besucher besuchten die gleichzeitig abgehaltene Ausstellung elektronischer Erzeugnisse von 40 Firmen. Der Schwerpunkt der Veranstaltung lag, den besonderen Verhältnissen Israels angepaßt, auf dem militärischen Sektor. 1970 soll in Tel Aviv von der IEEE ein Treffen europäischer und nordafrikanischer Elektronik-Ingenieure organisiert werden.

Morgen

Zur Ausnutzung der freiwerdenden Frequenzen – gemeint ist sicherlich der 12-GHz-Bereich – verhandeln in Bayern die Zeitungsverleger und der Bayerische Rundfunk. Offenbar ist die Gründung einer gemeinsamen Gesellschaft vorgesehen, die u. U. ein Viertes Fernsehprogramm und/oder neue Hörfunkprogramme produzieren will. Diese Information stammt aus einem Vortrag von Dr. Hans Dürrmeier (Süddeutsche Zeitung) im Norddeutschen Rundfunk. Dürrmeier ist nicht nur Verleger, sondern auch Mitglied des Aufsichtsrates der Werbefernsehgesellschaft des Bayerischen Rundfunks.

Am 26. August 1969 besteht der deutsche Kurzwellen-Auslandsdienst 40 Jahre. An diesem Tag wollen die Deutsche Bundespost, die Deutsche Welle und AEG-Telefunken gemeinsam eine Feier veranstalten, womöglich zur Grundsteinlegung von „Jülich II" in Mindelheim, wo im Endausbau das größte Kurzwellen-Sender-Zentrum Europas entstehen wird (12 je 500 kW starke Sender).

An der teenage fair '69 – Ausstellung für junge Leute – in Düsseldorf vom 23. bis 31. August 1969 werden bedeutende deutsche Rundfunk- und Phonogerätehersteller ihre Geräte für junge Leute zeigen, zum Teil auf Gemeinschaftsständen mit Produzenten aus anderen Branchen.

Männer

Heinz-Adolf Freiherr von Heintze, 60, wurde als Nachfolger von Dr. Herbert Antoine zum Direktor des Deutschen Rundfunkmuseums in Berlin gewählt. Von Heintze war 1957 bis 1961 Chefredakteur und Programmdirektor des Rias-Berlin, später arbeitete er freiberuflich als Journalist.

Claus J. Küster, seit 1959 Leiter der Zentralabteilung Öffentlichkeitsarbeit bei der Standard Elektrik Lorenz AG, Stuttgart, ging am 1. Januar als Leiter der Abteilung Public Relations und Presse zur Quandt-Gruppe nach Bad Homburg. Seine Aufgaben in der SEL werden vom Leiter der Zentralen Werbung, **Horst Ludwig Stein,** mit übernommen.

Richard Auerbach, seit 1951 zuerst in Stuttgart, später in Hamburg bei der Deutschen Philips GmbH tätig und hier mit technisch-kommerziellen Problemen u. a. der Rundfunkgeräte befaßt, ist am 1. Januar 60 Jahre alt geworden. Der erfolgreiche Amateurfunker (Nebenberuf: mit Ing. Fritz Kühne Schriftleiter des DL-QTC) ist der Branche als Obmann und Mitarbeiter zahlreicher Arbeitskreise im ZVEI, im Fachnormenausschuß und in internationalen Gremien bekannt, wo er die Interessen der elektronischen Industrie mit Geschick und großem Wissen vertritt.

Dr. Hans Hörmann, Leiter der Magneton-Abteilung im Agfa-Gevaert-Technikum, München, wurde am 27. November 60 Jahre.

Hansgeorg Bähr, Hanau, DJ 2 UU, erhielt als fünfter deutscher Funkamateur das 1961 neu gestiftete DEM-Diplom (Deutscher Empfangsmeister). Diese schwierig zu erwerbende und daher selten verliehene Auszeichnung setzt eifriges und kenntnisreiches Abhören der Amateurbänder und das Hereinholen entsprechender Bestätigungskarten voraus.

Dr. rer. pol. Gustav Lucae, seit über 30 Jahren Geschäftsführer der Interessengemeinschaft für Rundfunkschutzrechte (IGR) in Düsseldorf, vollendete am 30. Dezember 1968 sein 70. Lebensjahr.

Dr. phil. Lüder Beeken wurde am 1. Dezember in die Geschäftsführung der Deutschen Philips GmbH, Hamburg, berufen, wo er Stellvertreter (und in einem Jahr Nachfolger) des Hauptgeschäftsführers *Kurt Hertenstein* wurde. Er stammt aus Otterndorf an der Niederelbe, legte sein Abitur in Frankfurt/Oder ab und studierte in Hamburg, wo er auch promovierte. 1960 trat Dr. Beeken bei der Valvo GmbH ein; hier bekleidete er zuletzt den Posten des Direktors des Geschäftsbereiches Konsumtechnik. Weitere Geschäftsführer der Deutschen Philips GmbH sind die Direktoren *Gerhard Grosse* und *Hermann Maschewski.*

Drs. L. J. Wijns, bis Ende 1968 Vorsitzer der Geschäftsführung der Allgemeinen Deutschen Philips Industrie GmbH (Alldephi), wurde in den Vorstand des Philips-Konzerns nach Eindhoven berufen. Sein Nachfolger **L. J. Smit,** geb. am 29. 9. 1920, war schon 1941 zu Philips gekommen; er arbeitete vier Jahre in Brasilien, ging 1950 nach Eindhoven zurück, wurde dort 1960 Chef der Haupt-Ländergruppe Europa und war einige Zeit in Algerien tätig, ehe er seit 1964 den österreichischen Philips-Unternehmen vorstand.

Prof. Dr.-Ing. Dr.-Ing. E. h. Hans Frühauf, Direktor des Instituts für Hf-Technik und Nachrichtenelektronik an der Technischen Universität Dresden, Vizepräsident der Deutschen Akademie der Wissenschaften in der DDR, auch Prorektor der TU Dresden und Inhaber weiterer Ämter, wurde am 4. Januar 65 Jahre. Hans Frühauf promovierte an der Technischen Hochschule Stuttgart; er ging 1937 als Konstrukteur zu Saba und später als Direktor zu Ehrich & Graetz (Graetz-Radio), deren Betrieb in Lunzenau/Elbe er 1944 übernahm. 1950 folgte er einem Ruf an die damalige Technische Hochschule Dresden auf den Lehrstuhl von Prof. Barckhausen. Neben seiner wissenschaftlichen Tätigkeit gilt Prof. Frühauf als Fachmann für den Fernunterricht und hat sich als Herausgeber und Autor einer Anzahl von Fachbüchern einen Namen gemacht.

Prof. Dr. phil. Dr.-Ing. habil. Kurt Fränz, Leiter der Forschungsinstitute von AEG-Telefunken in Ulm und Frankfurt/Main, war am 20. November 25 Jahre bei AEG-Telefunken. Er trat 1936 nach einer interessanten Tätigkeit auf dem Ionosphären-Forschungsgebiet in das Hf-Laboratorium von Telefunken ein. 1949 bis 1956 lehrte er an der Universität Buenos Aires, kam dann zum Forschungsinstitut von Telefunken in Ulm und übernahm dessen Leitung im Januar 1964, vier Jahre später auch die des Frankfurter Instituts.

Dr. Ernst Christian, Leiter des Laboratoriums für Magnettonköpfe, Magnetbänder und elektroakustische Wandler sowie der zugehörigen Fertigungen der Grundig-Werke, Nürnberg, wurde zum Prokuristen ernannt.

funkschau elektronik express

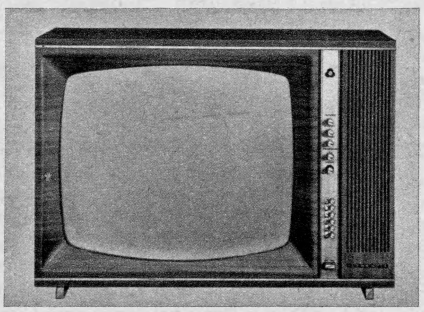
Der Fernsehgeräte-Export

brachte im Jahre 1968 durchaus befriedigende Ergebnisse. Eine Zunahme des Exports um 10 % ist für das Jahr 1969 zu erwarten. Darüber – und auch über die Auswirkungen der „Export-Strafsteuer" – berichtet unser Beitrag am Schluß des Heftes auf Seite 27.

Es wird ernst!

Zehn wertvolle Sachpreise sind ausgesetzt

Außerdem **100 große Fachbücher** vom Franzis-Verlag nach Ihrer Wahl und **1000 Bände** aus der Radio-Praktiker-Bücherei.



1. Preis

Die zehn Sachpreise:

1. Preis: ein 63-cm-Farbfernsehempfänger
(Loewe Opta F 921) im Werte von 2263 DM

2. Preis: ein Digital-Voltmeter
(Grundig DV 33 A) im Werte von 1987 DM

3. Preis: ein Farbbildröhren-Prüfgerät
(RCA WT 115 AV 1, A. Neye) im Werte von 420 DM

4. Preis: ein Transistor-Voltmeter
(Metrix VX 313) im Werte von 400 DM

5. Preis: ein Transistor-Voltmeter
(Philips PM 2400) im Werte von 383 DM

6. Preis: ein Transistor-Voltmeter
(RCA WV-500 A, A. Neye) im Werte von 330 DM

7. Preis: ein Vierspur-Tonbandgerät
(Telefunken 302 TS) im Werte von etwa 330 DM

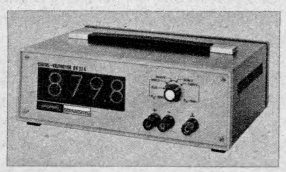
8. Preis: ein Casetten-Recorder
(Schaub-Lorenz SL 50) im Werte von etwa 315 DM

9. Preis: ein Stereo-Mikrofon
(Beyer M 808 HL) im Werte von 160 DM

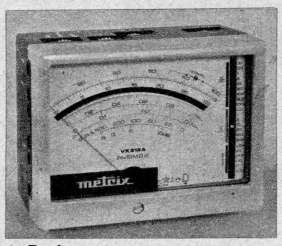
10. Preis: ein Stereo-Kopfhörer
(Sennheiser HD 414) im Werte von 60 DM

Das FUNKSCHAU-Leser-Preisausschreiben beginnt!

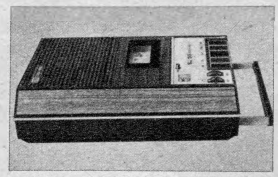
Unten finden Sie die erste von insgesamt vier Aufgaben, zu deren Lösung etwas Fachwissen oder aber Findigkeit gehören.



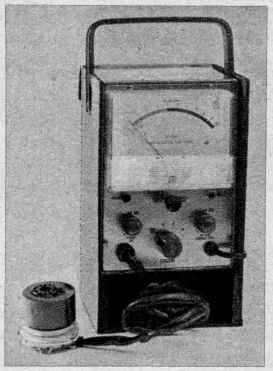
2. Preis



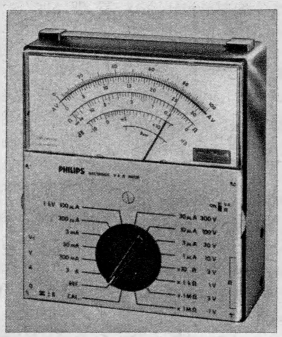
4. Preis



8. Preis

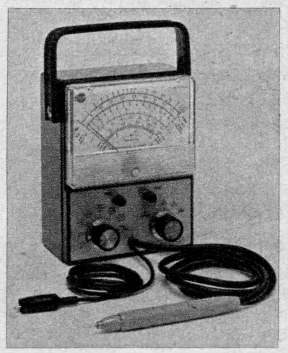


3. Preis

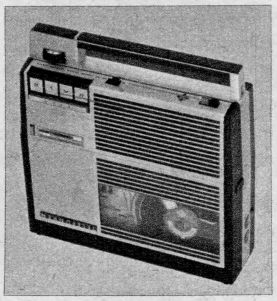


5. Preis

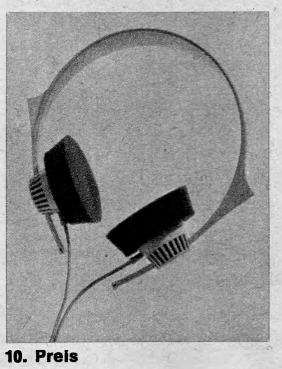
9. Preis



6. Preis



7. Preis



10. Preis

Das FUNKSCHAU-Preisausschreiben

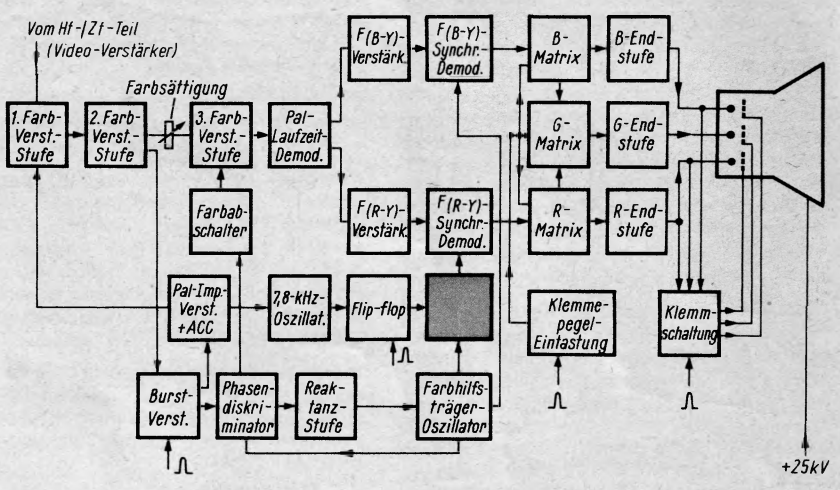
1. Aufgabe

Sehen Sie sich diese Blockschaltung vom Farbteil eines Farbfernsehempfängers an und beantworten Sie die Frage:

Wie heißt die grau gekennzeichnete Stufe?

Merken Sie sich dieses erste Lösungswort und tragen sie es in die vorgedruckte Karte ein, die dem Heft 4/1969 (2. Februar-Heft) der FUNKSCHAU beiliegt.

Die Aufgaben 2, 3 und 4 folgen in den kommenden Heften, jeweils an dieser Stelle (keine Einzellösungen einsenden!). Näheres über die Einsendung wird dann mitgeteilt.



Die FUNKSCHAU ruft die Autoren

Das Komplizierte einfach darzustellen, gehört zu den schwierigsten Vorhaben im technischen Fachschrifttum. Denn „einfach" heißt auch sorgfältig, genau und mit Präzision.

Nicht minder schwer fällt es oft dem erfahrenen Servicetechniker, die Probleme seiner Tätigkeit in lesbarer, ja packender Form zu Papier zu bringen. Zwar geht ihm so mancher gute Gedanke durch den Kopf, aber es fehlt meist die Zeit, den klugen Einfall niederzuschreiben. Oder es fehlt der Mut.

Die FUNKSCHAU will mit ihrem **Autoren-Preisausschreiben** beide Kategorien von Autoren aufmuntern und anreizen: sowohl den technischen Fachjournalisten als auch den Werkstattmann und den Techniker in der Industrie, im Prüffeld und im Labor.

Der Fachschriftsteller soll spröde Themen zu packenden, technisch richtig formulierten Aufsätzen formen.

Der Praktiker soll Artikel aus seiner Welt beisteuern — Artikel, die seine Kollegen interessieren und die uns allen Neues bieten.

Die FUNKSCHAU ruft auf zum Wettbewerb. Aufgefordert sind alle, die der großen Leserschaft der FUNKSCHAU im Bundesgebiet und in 71 Ländern der Erde etwas zu sagen haben.

Gesamtpreise für den Autoren-Wettbewerb: 10 000 DM

Preise

Für die **erste Abteilung** setzt der Franzis-Verlag **insgesamt 6000 DM** an Barpreisen aus:

Erster Preis	2500 DM
Zweiter Preis	1500 DM
Dritter Preis	1000 DM
zwei vierte Preise zu je	500 DM

für die **zweite Abteilung** sind **12 Barpreise** von insgesamt 4000 DM vorgesehen:

Erster Preis:	1000 DM
Zweiter Preis:	750 DM
zwei weitere Preise zu je	500 DM
drei weitere Preise zu je	250 DM
fünf weitere Preise zu je	100 DM

Jury

Dem Preisgericht unter dem Vorsitz von Karl Tetzner, Chefredakteur der FUNKSCHAU, gehören an die Herren

Dr.-Ing. F. Bergtold, Murnau/Obb.,
Dr.-Ing. P. E. Klein, Tettnang/Bodensee,
Studienrat Dipl-Ing. F. Betz, Karlsruhe.

Ihre Entscheidung ist endgültig, der Rechtsweg ist ausgeschlossen.

Einsendeschluß: 30. April 1969

1
Kompliziertes einfach darstellen

Für die erste Abteilung des Autoren-Wettbewerbs werden Artikel erbeten, die komplizierte Vorgänge und Technologien korrekt und fachgerecht, aber gut lesbar darstellen. Hier einige Vorschläge, an die sich jedoch niemand gebunden zu fühlen braucht:

Holografie; Feldeffekttransistor; Wie arbeitet ein Analog-Rechner?

Das Farbfernsehgerät mit integrierten Schaltungen . . . usw.

Umfang: maximal acht Schreibmaschinenseiten zu je 30 Zeilen mit 60 Anschlägen, Bildmaterial zusätzlich.

Kürzere Arbeiten sind besonders willkommen.

2
Berichte aus der Praxis

Die zweite Abteilung des Autoren-Wettbewerbs wendet sich an den in unserer Branche praktisch tätigen Techniker und Amateur.

Gesucht werden Artikel, die Neues aus der Praxis beschreiben, die die bessere Handhabung der Meß- und Prüfgeräte erläutern, ferner solche, die die Werkstattorganisation betreffen, Themen also, die der täglichen Arbeit von vielen Tausenden unserer Leser nahestehen.

Umfang: nicht über sechs Schreibmaschinenseiten mit je 30 Zeilen und 60 Anschlägen. **Je kürzer, desto besser!**

Nicht die Länge, sondern die Qualität und Aussagekraft der Arbeiten werden bewertet.

Einsendeschluß: 30. April 1969 (Datum des Poststempels)

Einsendungen mit dem Stichwort: **FUNKSCHAU-Autorenwettbewerb** sind zu richten an Rechtsanwalt Eduard Dobroschke, 8 München 2, Arcostraße 5, in folgender Form:

> Der Artikel des Teilnehmers steckt in einem verschlossenen Umschlag. Beide — Manuskript und Umschlag — tragen nur ein vom Teilnehmer beliebig zu wählendes Kennwort, jedoch keinen Absender — Name und/oder Adresse. Dieser Umschlag wird in einen zweiten Umschlag mit Anschrift des Rechtsanwaltes Eduard Dobroschke gesteckt; in einem Begleitschreiben sind Name und Adresse des Einsenders vermerkt, dazu groß und auffallend das vom Autor gewählte Kennwort, das auch auf dem Manuskript zu finden ist.

Der Rechtsanwalt behält dieses Anschreiben zu treuen Händen und übergibt der Jury **nur** den verschlossenen Umschlag mit dem Manuskript. Auf diese Weise bleibt der Name des Autors der Jury bis zur Entscheidung verborgen; so ist ein Höchstmaß an objektiver Beurteilung gesichert.

Angehörige des Franzis-Verlags und deren Familienmitglieder sind von der Teilnahme ausgeschlossen.

Die preisgekrönten Artikel gehen mit allen Rechten in den Besitz des Franzis-Verlages über. Beim Abdruck in der FUNKSCHAU wird außerdem das übliche Honorar gezahlt. Der Ankauf weiterer Arbeiten bleibt vorbehalten.

Achtung! Die eingereichten Arbeiten dürfen nirgendwo veröffentlicht worden sein.

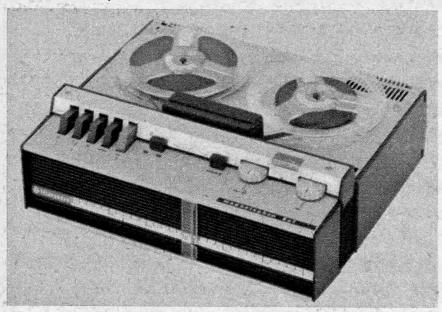
Wer teilnehmen will, fordere zur Erleichterung seiner Arbeit vom Franzis-Verlag, 8 München 37, Postfach, das Merkblatt „Richtlinien für die Gestaltung von Aufsätzen" an.

neue technik

Magnetkopf im „Fahrstuhl"

Vierspur-Mono-Tonbandgeräte sind in der Regel mit einem *zweistöckigen* Tonkopf ausgerüstet, der zur Spurwahl elektrisch umgeschaltet wird. Wegen der äußerst niedrigen Ströme und Spannungen – insbesondere bei Wiedergabe – sind an diesen Schalter sehr hohe Anforderungen zu stellen. Für das neue Magnetophon 501 *(Bild)* fand AEG-Telefunken eine andere, recht elegante Lösung, die noch dazu billiger ist. Zum Einbau gelangte nämlich ein einstöckiger Kopf, der zur Spurwahl nach Art eines Fahrstuhls gehoben oder gesenkt wird. Für präzises Arbeiten dieser Vorrichtung sorgen eine abnutzungsfeste Führung aus glasfaserverstärktem Kunststoff und eine Stahlkugel mit hoher Genauigkeit, die sich unter die Hebemechanik schiebt.

Eine weitere Besonderheit des preisgünstigen Gerätes ist das 270 mm lange Zählwerk, das einer Rundfunkskala



Vierspur-Tonbandgerät Magnetophon 501 von AEG-Telefunken mit mechanischer Spurumschaltung und sogenanntem Panoramazählwerk

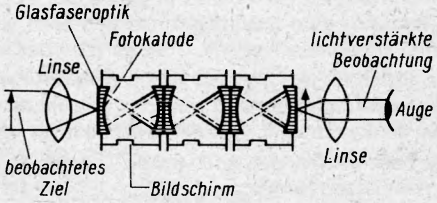
ähnelt und sehr bequemes Ablesen gestattet. Technische Kurzdaten: 9,5 cm/s, 15-cm-Spulen, 60...12 000 Hz, Geräuschspannungsabstand besser als 45 dB, Ausgangsleistung 2,5 W.

Auffallend an diesem neuen Gerät ist das niedrige Gewicht von nur 5 kg, das etwa dem eines Batteriemodells entspricht. Verantwortlich hierfür ist zum Teil das Kunststoffchassis, zum anderen die geschickte Konstruktion des Antriebsmotors. Dieser übernimmt nämlich gleichzeitig die Rolle eines Netztransformators. Auch ein eigener Tragebügel konnte entfallen. An seine Stelle tritt eine Vertiefung an der Gehäuserückseite, die nicht nur das Netzkabel aufnimmt, sondern auch als Griffmulde einen bequemen Transport erlaubt.

Lichtverstärker für Nachtsichtgeräte

Ein neues Nachtsichtgerät für Spezialzwecke entwickelten die amerikanischen Firmen Elektro-Optical Systems, Inc., und Varo, Inc. Im Gegensatz zu den üblichen und bekannten Infrarot-Nachtsichteinrichtungen, bei denen das Ziel mit Infrarotscheinwerfern angestrahlt werden muß, sind die neuen Geräte hochempfindliche Lichtempfänger *(Bild)*, die das eingefallene Licht bis zu 40 000fach verstärken, so daß bei Sternen- oder Mondlicht eine Bildhelligkeit erzielt wird, die noch über der eines Fernsehbildes liegt. Die Auflösung ist vergleichbar mit 23 Zeilen pro Millimeter Bildhöhe im Zentrum und 18 am Bildrand.

Der Lichtverstärker besteht aus in Serie geschalteten Glasfaseroptiken, die das eingefangene Licht auf Fotokatoden lenken, dort wird es in Elektronen um-



Prinzip des Lichtverstärkers mit einem Verstärkungsfaktor von maximal 40 000

gewandelt, die mit Hilfe von hohen Spannungen zu dem nächsten Bildschirm gelenkt werden, hier in sichtbares, jedoch stärkeres Licht zurückverwandelt und in die nächste Faseroptik geschickt werden. Der Prozeß wiederholt sich, und schließlich wird die angegebene Gesamtverstärkung mit dem Faktor 40 000 erzielt. Je nach Ausführung haben die Geräte Gesichtsfelder zwischen 10,4° und 5,6° mit entsprechend verbesserter Auflösung. Hilfsmittel, wie Leuchtkreis-Projektoren für das Einrichten und gegen zu große Lichtintensität, sind vorgesehen. Die Hochspannung von 15 kV wird aus einer Quecksilberbatterie mit Transistorumformer und Spannungsvervielfacher gewonnen.

PY 500 A – eine neue Boosterdiode

Als Weiterentwicklung der Zeilenschalterdiode PY 500 für Farbfernsehempfänger hat Valvo den Typ PY 500 A herausgebracht. Die neue Röhre unterscheidet sich bei übereinstimmenden elektrischen Daten von ihrem Vorläufertyp hauptsächlich durch folgende Konstruktionsmerkmale: Eine im Potential freischwebende Isolierwendel zwischen Heizfaden und Katode anstelle des beschalteten Stützgitters im Katodenröhrchen sowie durch eine einfachere und bessere Ausführung der Anode und der Getteranordnung. Die äußeren Abmessungen des Typs PY 500 wurden beibehalten.

Bei der Röhre PY 500 A entfällt die innere Beschaltung des Sockelstiftes 3 und damit der für den Typ PY 500 erforderliche Widerstand von 330 Ω zwischen dem Stützgitter und dem Heizfaden. Selbstverständlich ist es ohne Einfluß auf das Betriebsverhalten der neuen Röhre, wenn Stift 3 auf Heizfadenpotential gelegt, die Röhre also in einem für den Typ PY 500 bestimmten Empfänger mit dem 330-Ω-Widerstand betrieben wird. Der Typ PY 500 kann demnach durch die neue Ausführung PY 500 A ersetzt werden, nicht jedoch umgekehrt. Diese Röhre ist auch im Programm der Firmen Schaub-Lorenz, Siemens und AEG-Telefunken.

Unsere Titelgeschichte

18 Sender an einem Punkt

Als John Thompson um 1790 eine Farm auf Manhattan für 2500 Dollar kaufte, ahnte er nicht, daß 140 Jahre später, nachdem die berühmte Familie Astor das Gelände für ein vornehmes Stadthaus erwarb, der größte Wolkenkratzer der Erde errichtet werden würde. 1930 begann der Bau, und 20 Monate später war er beendet. Die noch heute größte Touristenattraktion New Yorks war entstanden. Die Besucher können bis zum 102. Stockwerk fahren und betrachten von dort New York, den Hudson und den East River aus 391 m Höhe, überragt von dem 57 m hohen Antennenmast.

Alles an diesem Gebäude ist gigantisch: 73 Fahrstühle, von denen die Schnelläufer das 80. Stockwerk in 60 Sekunden erreichen. 6500 Fenster, 18 000 Telefone, 1860 Stufen bis zum 102. Stockwerk usw. 900 Firmen unterhalten hier Büros und beschäftigen 16 000 Personen; 35 000 Besucher betreten das Haus im Tagesdurchschnitt.

Im Dezember 1931, wenige Wochen nach Eröffnung des gewaltigen Bauwerks, wurde hier von der National Broadcasting Corp. ein Fernseh-Versuchssender in Betrieb genommen. Der Tonsender hatte das Rufzeichen W 2 XK und der separate Bildsender W 2 XF. WNBT war der erste Werbefernsehsender in New York, der sich 1941 die große Höhe zunutze machte.

1950 wurde auf der Spitze des Empire State Building der Antennenmast im Gewicht von 60 Tonnen montiert. Heute sind über komplizierte Weichen und Filter neun der zehn in Groß-New-York arbeitenden Fernsehsender aufgeschaltet: WCBS (Kanal 2), WNBC (4), WNEW (5), WABC (7), WOR (9), WPIX (11), WNDT (13), WNYC (31), WNJU (47).

1965 wurde eine bisher einzigartige UKW-Antenne gebaut. Sie ist für die z. Z. hier untergebrachten neun FM-Sender bestimmt und besteht aus 32 Dipolen, jeweils zur Hälfte oberhalb und unterhalb des Aussichtsraumes im 102. Stockwerk montiert. Die Polarisation ist 45°, um sowohl vertikal als auch horizontal polarisierte Empfangsantennen maximal zu speisen. Die sichere Reichweite beträgt etwa 100 km.

Die Fernsehsender – durchweg Stationen mit 100 kW und mehr effektiver Leistung – versorgen etwa 15 Millionen Menschen in New York und Umgebung, die etwa 5,5 Millionen Fernsehempfänger besitzen. Hinzu kommen zahlreiche Spezialsender für Polizei, Rufsysteme, Mikrowellenstationen und Versuchsanlagen der ITT.

Und doch droht dem Achten Weltwunder, wie man das Empire State Building nennt, eine Konkurrenz. Tief im Süden der Halbinsel Manhattan, wo es bis vor kurzem die berühmte „Radio-Ladenstraße" Cordlandstreet gab, entsteht das World Trade Center mit einem 500 m hohen Hauptgebäude. Dorthin werden einst alle Sender mit den Wunderantennen umziehen.

Dipl.-Ing. Rolf Schulz

Zeilentransformator-Schaltung mit 5-H-Abstimmung

Mit diesem neuen Transformator läßt sich ein raumsparender Aufbau der Horizontal-Ablenkstufe, der dem in Schwarzweiß-Fernsehempfängern entspricht, bei Einweggleichrichtung der Netzspannung verwirklichen.

Die ersten Horizontal-Ablenkschaltungen in Farbfernsehempfängern arbeiteten entweder mit getrennter Erzeugung der Hochspannung oder mit den von Schwarzweißempfängern her bekannten Schaltungen, die jedoch eine Ballaströhre zum Stabilisieren der Hochspannung und erhöhte Speisespannungen benötigten. Diese zum Teil recht aufwendigen Schaltungen zeigten sehr gute Ergebnisse bezüglich der Leistung und der Stabilität der Hochspannung sowie der Konstanz der Bildbreite.

Aus Kostengründen und um Platz zu sparen, wurde jedoch die Forderung erhoben, Ablenkschaltung und Hochspannungserzeugung, die verhältnismäßig viel Raum im Empfänger beanspruchen, wieder in einer Stufe – mit einem Transformator – zu vereinigen und ohne die Ballaströhre auszukommen. Die hauptsächlichen Schwierigkeiten für eine solche Lösung sind der Innenwiderstand der Hochspannungsquelle und das Verhalten der Horizontal-Endröhre bei Netzunterspannung und großer Strahlleistung. Durch die von bisherigen Ausführungen abweichende Dimensionierung des Horizontaltransformators Valvo AT 2053 lassen sich die genannten Schwierigkeiten umgehen.

Der Zeilentransformator AT 2053

Die durch den Aufbau bedingte große Streuinduktivität der Hochspannungsspule und ihre Eigenkapazität wurden bisher mit Hilfe einer zusätzlichen Koppelschleife oder durch eine Kurzschlußwindung etwa auf die dritte Harmonische der Rücklaufschwingung abgestimmt. Dadurch erreichte man eine Unterdrückung von parasitären Schwingungen im Hinlaufbereich und eine höhere Sekundärspannung bei gleichzeitigem Herabsetzen der Rücklaufspannung auf der Primärseite. Die bei dieser Auslegung sich ergebende Streuinduktivität hat jedoch einen verhältnismäßig großen Innenwiderstand des Hochspannungsgenerators von $R_i \approx 3\ M\Omega$ zur Folge. Im Gegensatz zu Schwarzweißempfängern hat ein solcher Innenwiderstand bei Farbfernsehempfängern eine größere Auswirkung. Wegen des drei- bis viermal höheren Stromes und des dadurch verursachten Absinkens der Hochspannung, werden die Konvergenz- und Farbreinheitseinstellung wie auch die Bildgeometrie beeinflußt.

Mit dem Abstimmen des Transformators, etwa auf die 5. Harmonische der Rücklaufschwingung, läßt sich eine Verbesserung des Hochspannungsverhaltens erreichen. Der resultierende steilere Anstieg und die dadurch breitere Kuppe des Rücklaufimpulses auf der Sekundärseite haben einen größeren Stromflußwinkel des Hochspannungsgleichrichters zur Folge. Dadurch und durch einen besonders kleinen Innenwiderstand des Transformators wird auch der Innenwiderstand der Hochspannungsquelle entsprechend klein.

Beim Abstimmen auf die 3. Harmonische wird der Grundwelle eine Spannung mit dreifacher Grundwellenfrequenz überlagert. Dabei ist der Spannungswert der überlagerten Schwingung verhältnismäßig hoch. Da die überlagerte Schwingung bei Strahlstrombelastung stark bedämpft wird, sinkt die Hochspannung in Abhängigkeit vom Strahlstrom rasch ab. Selbstverständlich wird auch die Grundwelle bedämpft. Beim Abstimmen auf die 5. Harmonische liegen die Phasenverhältnisse zwischen Grundwelle und 5. Harmonischer so, daß im Spannungsmaximum der Grundwelle die negative Halbwelle der 5-H-Schwingung liegt. Die Bedämpfung der 5-H-Schwingung bei Belastung durch den Strahlstrom wirkt sich jetzt im günstigen Sinne (flachere Kuppe) aus. *Bild 1* zeigt schematisch die Verhältnisse auf der Primär- und auf der Sekundärseite des Zeilentransformators bei Abstimmung auf die 3. bzw. auf die 5. Harmonische. Die in Bild 1*b* gezeichnete starke Einsattelung auf der Sekundärseite tritt in Wirklichkeit infolge des Aufstockens der Sekundärspannung auf die Primärspannung nicht so stark in Erscheinung, wie es dargestellt ist. Mit größerer Strombelastung nimmt die Dämpfung der 5-H-Schwingung zu, so daß sich der Impuls mit wachsendem Strahlstrom abflacht.

Der auf diese Weise ausgelegte Horizontaltransformator AT 2053 kann in Schaltungen verwendet werden, die mit der Endpentode für Horizontalablenkung PL 509, der Boosterdiode PY 500 und der Hochspannungs-Gleichrichterröhre GY 501 arbeiten. Diese Endstufe liefert mit der Ablenkeinheit AT 1027/03 oder AT 1027/05 die Horizontal-Ablenkströme, die Hochspannung von 24,5 kV und durch Gleichrichtung der Impulse an der Röhre PL 509 die Fokussierspannung für die Farbbildröhre. Der Innenwiderstand der Hochspannungsquelle liegt unter 1,5 MΩ bei maximal 1,0 % Bildbreitenschwankung für 1 mA Strahlstromänderung ($I_H > 0{,}1$ mA). Der maximale mittlere Strahlstrom kann dabei ohne Gefahr für die Zeilen-Endröhre 1,5 mA betragen. Dieser Wert gilt auch bei einer Netzüberspannung von 10 %.

Eine Hilfswicklung liefert symmetrische Impulse von 70 V bzw. 350 V sowie einen negativen Impuls von 130 V für den Phasenvergleich und die Dunkeltastung. Die Amplitude der Hilfsimpulse schwankt unter Berücksichtigung aller Variablen (Netzüberspannung und minimaler Strahlstrom, Netzunterspannung und maximaler Strahlstrom) um ± 4 %. Bei Begrenzung des maximalen Strahlstromes auf $I_H = 1{,}2$ mA kann an der Hilfswicklung eine stabilisierte Gleichspannung mit etwa 4,5 W Leistung zur Versorgung von Transistorstufen entnommen werden, ohne die zulässige Anodenverlustleistung der Endpentode PL 509 zu überschreiten. Das ist einem einfachen und kostensparenden Schaltungsaufbau sehr förderlich.

Die Horizontal-Ablenkschaltung

Das Schaltbild einer Horizontal-Endstufe mit dem Zeilentransformator

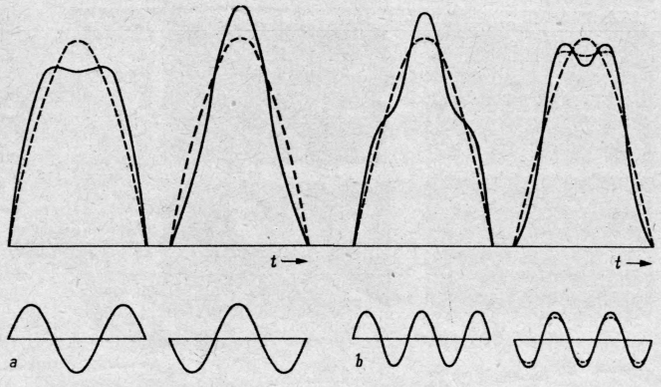


Bild 1. Schematische Darstellung des Rücklaufimpulses (gestrichelt) mit überlagerter 3. (a) und 5. Harmonischer (b) der Rücklaufschwingung. Links sind die Verhältnisse auf der Primärseite des Zeilentransformators bzw. an der Anode der Zeilen-Endröhre und rechts die Verhältnisse an der Hochspannungsspule bzw. an der Hochspannungs-Gleichrichterröhre dargestellt

Der Verfasser ist Mitarbeiter der Valvo GmbH.

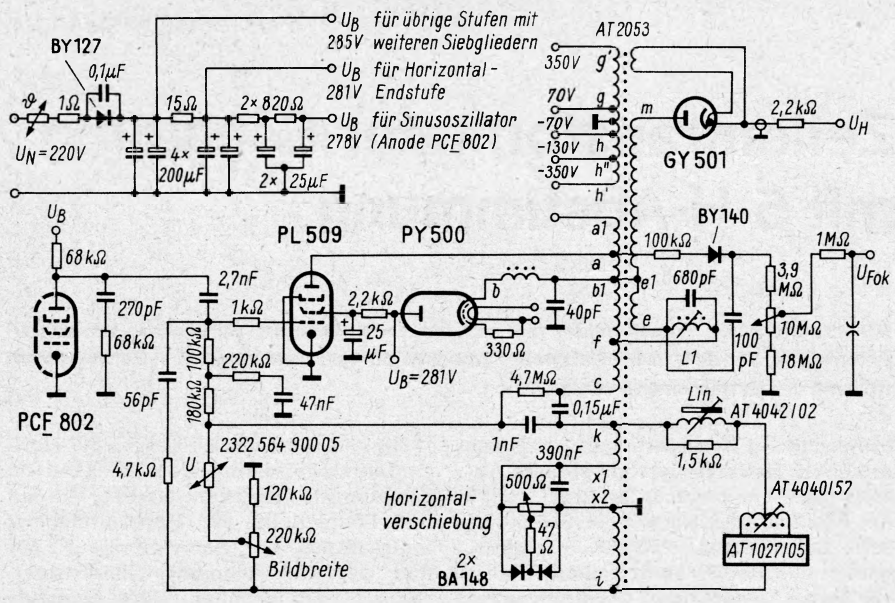


Bild 2. Schaltung der Horizontal-Endstufe mit dem Zeilentransformator AT 2053 und des Netzteiles

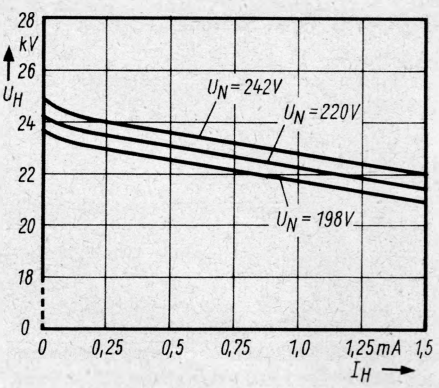


Bild 3. Verlauf der Hochspannung U_H über dem Strahlstrom I_H

AT 2053 und das zugehörige einfach aufgebaute Netzteil zeigt *Bild 2*. Zur Ansteuerung der Horizontal-Endröhre PL 509 dient ein von der Phasenvergleichsstufe gesteuerter Sinusoszillator mit der Röhre PCF 802. Der Steuerimpuls für die Endröhre erhält durch RC-Glieder die erforderliche Form.

Der Arbeitspunkt der Endröhre wird – wie bei Schwarzweißempfängern – mit Hilfe eines VDR-Widerstandes (Typ 2322 564 90005) geregelt. Anstelle einer hohen positiven Impulsspannung von einer Anzapfung der Primärwicklung werden positive und negative Impulse der Ablenkwicklung sowie ein Teil der Boosterspannung an einem VDR-Widerstand addiert und als Regelspannung dem Gitter 1 der Röhre PL 509 zugeführt. Der Verlauf der Hochspannung ist in *Bild 3* als Funktion des Strahlstromes bei verschiedenen Netzspannungen aufgetragen. Der Innenwiderstand der Hochspannungsquelle liegt bei R_{iH} = 1,5 MΩ.

Bei der Nenn-Netzspannung beträgt die Überschreibung etwa 9 %, ein Wert, der bei dem Bildschirm-Seitenverhältnis von 4 zu 5 und der üblichen vertikalen Überschreibung von 3 % erforderlich ist. Die Bildbreitenänderung ist praktisch unabhängig von Strahlstromschwankungen. Durch Verkleinern des Kondensators von 40 pF am Anschluß b_1 des Transformators kann eine Anpassung an das 3 : 4-Bildformat erreicht werden.

Die Fokussierspannung wird durch Gleichrichten der Rücklaufimpulse an der Anode der Zeilen-Endröhre mit Hilfe der Siliziumdiode BY 140 erzeugt. Durch die besondere Schaltungsanordnung erreicht man einen optimalen Gleichlauf – statisch und dynamisch – zwischen der Hochspannung und der Fokussierspannung. Die Gleichlaufabweichungen bleiben in jedem Fall unter 1 %, zwischen Null und maximalem Strahlstrom gemessen.

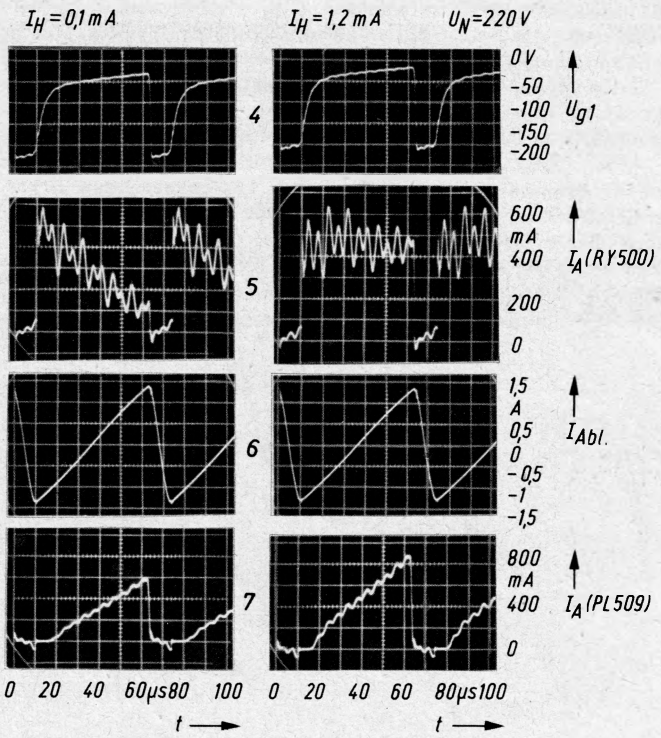


Bild 4. Oszillogramm des Ansteuerimpulses für die Zeilen-Endröhre

Bild 5: Oszillogramm des Stromes durch die Boosterdiode bei 0,1 mA bzw. 1,2 mA Strahlstrom

Bild 6. Oszillogramm des Ablenkstromes

Bild 7. Verlauf des Anodenstromes der Endröhre PL 509

Einstellen und Belasten der Zeilen-Endröhre

Der Ansteuerimpuls der Endpentode PL 509 wird durch ein im Anodenkreis der Röhre PCF 802 liegendes RC-Glied geformt. Der Hinlaufteil dieses in *Bild 4* gezeigten Impulses steuert den Verlauf des Booster- und Anodenstromes. Um Nichtlinearitäten im Bild zu vermeiden, muß die Pentode PL 509 so angesteuert werden, daß die Boosterdiode während des ganzen Hinlaufs leitend gehalten wird. Dabei ist zu beachten, daß im Hinblick auf geringen Spannungsfall an der Boosterdiode und geringen Anodenspitzenstrom der Boosterstrom am Ende des Hinlaufs *(Bild 5)* auf einen möglichst kleinen Wert eingestellt wird. Wichtig ist, daß der Strom auch zu keinem Zeitpunkt vor dem Ende des Hinlaufs zu

Meßwerte der Zeilen-Endstufe für Farbfernsehempfänger mit dem Zeilentransformator AT 2053

U_N	(V)	220		242	
I_H	(mA)	0,1	1,5	0,1	1,5
U_B	(V)	281	274	311	304
U_H	(kV)	24	22	24,8	22,8
U_{foc}	(kV)	4,55	4,2	4,7	4,35
I_A (PL 509)	(mA)	227	400	235	410
$u_{A\,min}$	(V)	100	74	120	95
$u_{A\,End}$	(V)	110	80	130	105
I_{AM} (PL 509)	(mA)	600	1050	700	1100
$i_{A\,End}$ (PY 500)	(mA)	80	420	100	440
$-u_{g1\,End}$	(V)	26	12	32	17
U_{Boost}[1])	(V)	555	530	565	540
P_A	(W)	21,3	29,6	28	39,8
P_{g2}	(W)	4,2	6,2	5,4	7,4
t_R	(µs)	10,1	10,1	10,2	10,2
ü	(%)	8,6	9,5	9,6	10,8

Die genannten Meßwerte sind in einem auf die 5-H-Endstufenschaltung umgebauten Industrie-Farbfernsehempfänger mit Einweggleichrichtung und unaufgestocktem Netzteil gemessen worden. Alle üblichen Verbraucher, wie Konvergenzschaltung, Rastertransduktor usw., wurden von der Zeilen-Endstufe gespeist.

[1]) U_{Boost} gemessen gegen die Speisespannung U_B.

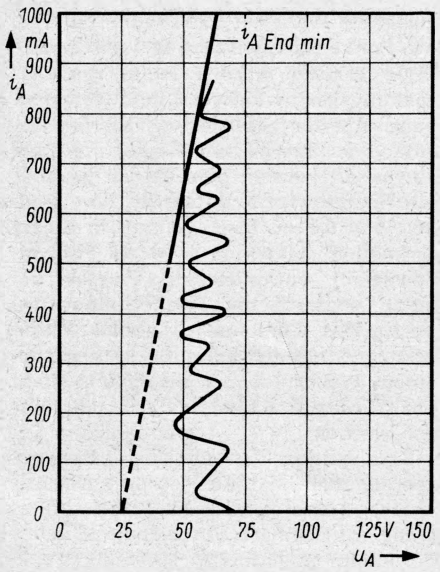


Bild 8. Arbeitskennlinie der Zeilen-Endröhre

Null wird (z. B. durch eine überlagerte Schwingung).

In *Bild 6* und *7* sind die Oszillogramme des Ablenk- und Anodenstromes dargestellt. Durch punktweises Ermitteln läßt sich aus dem Verlauf des Anodenstromes und der Anodenspannung die Arbeitskennlinie konstruieren, die in *Bild 8* für 10 % Netzunterspannung wiedergegeben ist. Die empfohlenen Werte für $u_{A\ End\ min}$ sind als *Grenzkennlinie* mit eingezeichnet. Sie werden in keinem Fall unterschritten. Die Röhre arbeitet immer im stabilen Bereich. BK-Schwingungen können also nicht auftreten. In der angegebenen Grenzkennlinie für $u_{A\ End\ min}$ sind Sicherheitszuschläge für Röhrenstreuungen, Einzelteilstreuungen und das Absinken der Röhrenwerte während der Lebensdauer berücksichtigt.

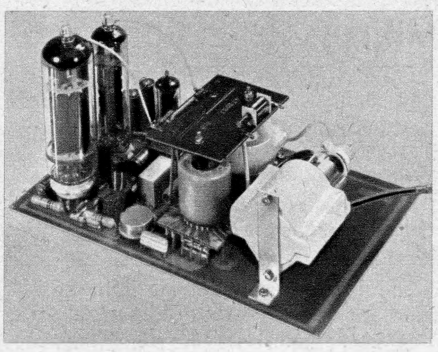


Bild 9. Platine mit der Horizontal-Endstufe und dem Zeilenoszillator (Aufnahme: Valvo GmbH)

Die zulässigen Anoden- und Schirmgitter-Verlustleistungen der Zeilen-Endröhre werden bei dieser Dimensionierung nicht überschritten. In der *Tabelle* sind die wichtigsten Werte zusammengestellt, die an einem vollbetriebsfähigen Chassis *(Bild 9)* mit dem Transformator AT 2053 gemessen wurden. Der Transformator speist außer den Transistorstufen (4,5 W) auch die üblichen Verbraucher wie vollelektrische Konvergenz, Rasterkorrektur, Farbdifferenztastung, Phasenvergleich, Burstauftastung usw.

Mit einem einfachen Netzteil werden ohne Aufstocken der Speisespannung die geforderten Werte bei zulässiger Belastung der Endröhre und unter Berücksichtigung von Netzunterspannung und Röhrenalterung erreicht.

Colorfilter-Taste für Schwarzweißempfänger

Bei der Wiedergabe von Farbsendungen auf Schwarzweißgeräten sieht man eine perlenschnurartige Einengung der Zeilenstruktur. Dieses Moiré rührt von der übertragungstechnisch bedingten Farbhilfsträgerfrequenz im Videosignal her und macht sich vor allem bei geringerem Betrachtungsabstand störend bemerkbar. Zwar schafft bereits ein leichtes Verstimmen der Sendereinstellung Abhilfe, jedoch ist damit naturgemäß eine Beeinträchtigung der Bildschärfe verbunden. Die Schwarzweißempfänger von Grundig enthalten daher ein Colorfilter, welches bedienungsmäßig mit dem Kontrastregler gekoppelt ist und die störende Farbhilfsträgerfrequenz unterdrückt. (Wir berichteten darüber bereits kurz in der FUNKSCHAU 1968, Heft 8, Seite 218.) Man benutzt hierbei einen Sperrkreis für 4,43 MHz, der in der Zuleitung des Videosignals zur Bildröhre liegt und daher keinen Einfluß auf abgestimmte Hf- und Zf-Kreise ausübt.

In dem Schaltungsauszug *(Bild 1)* stellen L und C 1 den auf die Farbhilfsträger-Frequenz von 4,43 MHz abgestimmten Sperrkreis dar, der bei geöffnetem Kontakt K wirksam ist (Colorfiltertaste gedrückt) und diese Frequenz um etwa 18 dB absenkt. Durch die Induktivität ergibt sich zwangsläufig eine Anhebung der Videofrequenz bei etwa 4 MHz. Um diese Erscheinung zu kompensieren, ist über den geöffneten Kontakt K der Katodenkondensator C 2 abgeschaltet, wodurch eine Linearisierung des Frequenzganges erreicht wird *(Bild 2)*.

Löst man die Colorfiltertaste aus (Schwarzweißsendung), so wird der Gleichstromweg vom Außenwiderstand R_a der Video-Endröhre über die in Durchlaßrichtung liegende Diode D nach Masse geschlossen. Damit überbrückt der Kondensator C 3 wechselspannungsmäßig den Sperrkreis und schließt den direkten Weg für das Videosignal zur Bildröhre. Der Kondensator C 2 liegt über den jetzt geschlossenen Kontakt K parallel zum Widerstand R_k und bildet mit diesem eine herkömmliche Katodenkombination.

Eine andere Art der Farbhilfsträger-Unterdrückung verwendet Metz in seinen Schwarzweißempfängern (vgl. FUNKSCHAU 1968, Heft 8, Seite 236).

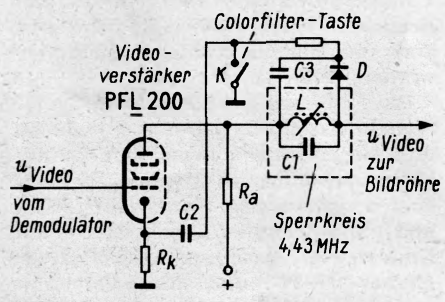


Bild 1. Prinzipschaltung des Farbhilfsträger-Filters in den Grundig-Schwarzweißempfängern

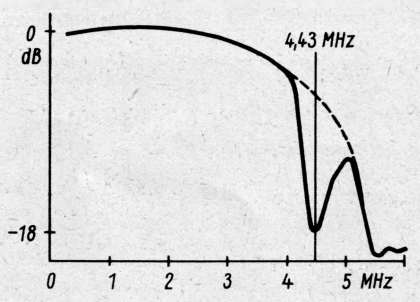
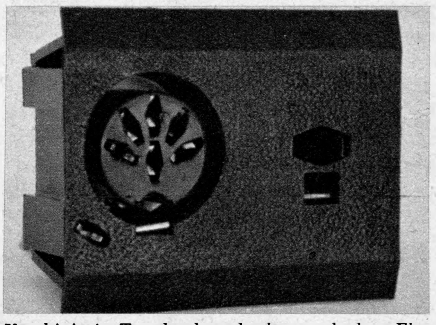


Bild 2. Video-Frequenz mit und ohne (gestrichelte Linie) Color-Filter

Buchsen in Einschnappbauweise

Bereits seit mehreren Jahren liefert Stocko einrastbare Tonabnehmerbuchsen in Einzelausführung. Durch angespitzte Flügellaschen rasten diese in Gehäuseaussparungen ein und halten so *ohne* anschließende Vernietung. Diese Einschnappmontage brachte durch den Fortfall der Vernietung eine gewisse Kosteneinsparung in der Verarbeitung.



Kombinierte Tonabnehmerbuchse nach dem Einschnapp-Prinzip. Sie besteht aus schwarzem Nylon

Der gleiche Hersteller konstruierte nun Tonabnehmerbuchsen in kombinierter Ausführung, weil ohnehin bei jedem Gerät mindestens zwei Buchsen benötigt werden. Das bewährte Einschnappprinzip wurde beibehalten; die Kombination zweier Buchsen führt nun zu weiteren Kosteneinsparungen in der Verarbeitung. Die Tonabnehmerbuchsen-Kombinationen bestehen aus schwarzem Nylon, sind stirnseitig genarbt und können lückenlos aneinandergereiht werden *(Bild)*.

Insgesamt stehen vier verschiedene Kombinationen zur Verfügung: Typ *MKZ 1004* für Zweitlautsprecher und Diodenstecker mit zusätzlichem Meßpunkt, Typ *MKZ 1005* für zwei Diodenstecker mit Federanordnung 180°, Typ *MKZ 1006* für zwei verschiedene Diodenstecker mit Federanordnung 180° und 240° und Typ *MKZ 1007* für zwei Zweitlautsprecheranschlüsse. Die Lautsprecherbuchsen haben eine Schaltfeder aus gehärtetem Berylliumkupfer.

Funkenzerspanung mit Mikron-Präzision

Die Materialbearbeitung durch Funkenentladungen, auch Funkenzerspanung genannt, wurde im Philips-Forschungslaboratorium Eindhoven von *C. van Osenbruggen* verfeinert. Das Verfahren ist nun auch auf sehr kleine Abmessungen der Bearbeitungsflächen bei höherer Präzision und relativ hoher Abtragungsgeschwindigkeit ausgedehnt *(Bild 1)*.

Beim Funkenzerspanungsprozeß wird durch wiederholten Funkenüberschlag zwischen einer Elektrode und dem Werkstück Material vom Werkstück entfernt. Diese physikalische Methode besitzt gegenüber der üblichen mechanischen Zerspanung (Bohren, Drehen usw.) verschiedene Vorteile. Das Werkstück wird mechanisch nicht belastet, und ferner kann man durch geeignete Wahl des Elektrodenprofils nicht nur runde, sondern auch rechteckige oder sternförmige Löcher herstellen. Bisher fand die Funkenzerspanung in der Präzisionstechnik kaum Anwendung, weil in vielen Fällen die erreichbaren Zerspanungsgeschwindigkeit und -genauigkeit nicht befriedigten.

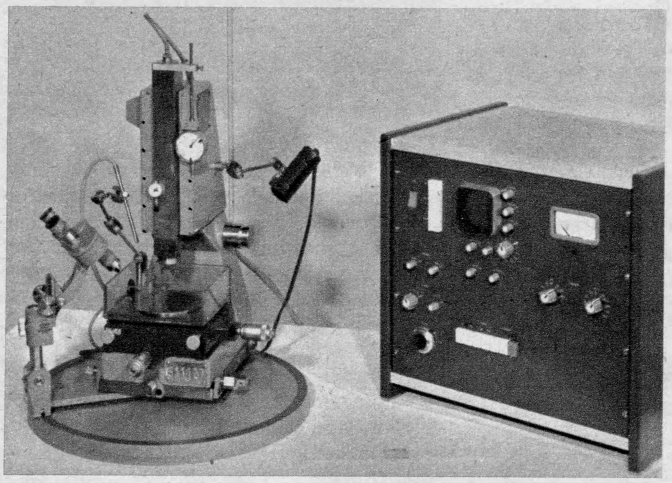
Für den Funkenzerspanungsprozeß sind einige Faktoren von Bedeutung. Die elektrische Energie des Funkens wird im allgemeinen von einem auf eine bestimmte Spannung aufgeladenen Kondensator geliefert. Die Entladung zwischen Werkstück und Elektrode erfolgt meist unter einer isolierenden Flüssigkeit (der „Funkenflüssigkeit"). Der Verlauf des Zerspanungsprozesses hängt von der Ladung und Spannung des Kondensators, von Form und Abmessung der Elektrode, deren Abstand zum Werkstück, der Art des Elektrodenmaterials und der Funkenflüssigkeit ab.

Durch systematische Untersuchung dieser Faktoren gelang es, die Genauigkeit dieses Bearbeitungsverfahrens zu steigern und gleichzeitig eine höhere Abtragungsgeschwindigkeit zu erzielen. Die mechanischen Eigenschaften hierauf gegründeter experimenteller Maschinen wurden dem elektronischen Teil, das die entsprechend dosierte Funkenenergie liefert, sowie der Elektrodeneinstellung und dem Elektrodenvorschub optimal angepaßt. Ferner wurden Elektroden aus sehr harten Materialien (wie z. B. Wolfram und Wolframkupfer) verwendet, deren Abmessungen, Form und Oberflächenbeschaffenheit sehr gut definiert sind.

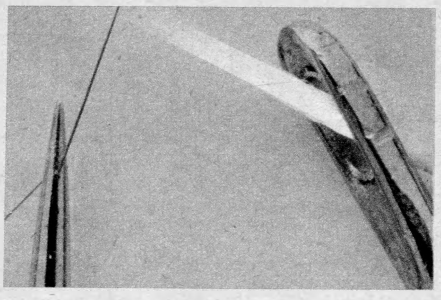
Dank dieser Maßnahmen konnten bemerkenswerte Resultate erzielt werden. Mit einer speziell für die Mikrozerspanung entworfenen Maschine lassen sich Mikro-Präzisionslöcher und -schlitze in allerlei elektrisch leitenden Werkstoffen anbringen. Der kleinste Durchmesser eines zylindrischen Loches kann 0,005 mm betragen. Das „Bohren" eines runden Loches mit einem Durchmesser von 0,02 mm in eine 0,15 mm dicke Chromnickelstahlplatte dauert mit diesem Gerät etwa drei Minuten. Die Oberflächenrauheit (R_{max}) eines solchen Loches beträgt dabei nur 0,06 µm. In eine etwa 4 mm dicke Platte des noch härteren Wolframkarbids wurde innerhalb von 6½ Minuten ein vorhandenes Loch von 0,4 mm Durchmesser mit einer Räumelektrode auf 0,6 mm erweitert, und zwar mit einer Maßgenauigkeit von ± 4 µm und einer Oberflächenrauheit von ebenfalls nur 4 µm. Mit der gleichen Genauigkeit können Rillen oder Schlitzmuster eingebracht werden (vgl. auch *Bild 2*).

Eine andere, speziell für höhere Bearbeitungsgeschwindigkeiten entworfene Maschine zeichnet sich durch große Flexibilität aus. Diese Maschine ist sowohl zur hochpräzisen Einbringung kleiner Löcher als auch für Bearbeitungsflächen größerer Abmessungen (10 mm² bis 20 mm²) geeignet. So kann durch geeignete Wahl der elektrischen Energie pro Funke (die zwischen 10^{-5} und $2 \cdot 10^{-3}$ Joule variiert werden kann) die Zerspanungsgeschwindigkeit im Zusammenhang mit der geforderten Oberflächengüte der Bearbeitungsflächen optimal eingestellt werden (den beiden genannten Energiewerten entspricht eine Rauheit von 0,6 µm bzw. 3,8 µm). In dieser „schnellen" Maschine wird als Funkenflüssigkeit entionisiertes Wasser benutzt, wodurch die Wiederholungsfrequenz des Funkens auf hohe Werte gesteigert werden kann. So können von einem Werkstück aus gehärtetem Stahl pro Minute 4...5 mm³ Material abgetragen werden.

Eine weitere Variante dieser Funkenzerspanungsmaschinen ist ein automatisiertes Schneidgerät, das durch Abtastung mit Hilfe von Fotozellen ein zuvor auf Papier gezeichnetes Linienmuster 50 bis 500mal verkleinert mit einer Genauigkeit von 10 µm bzw. 1 µm in eine zu bearbeitende Oberfläche eingravieren kann.



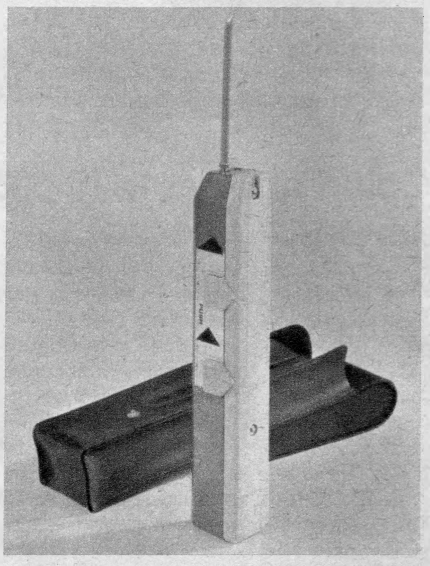
Links: Bild 1. Mikron-Funkenzerspanmaschine mit dem zugehörigen Speisegerät



Unten: Bild 2. Links: Loch von etwa 0,05 mm Durchmesser, quer durch die Spitze einer Nähnadel gebohrt; rechts: Öhr derselben Nadel mit normalem Nähgarn

Multi-Signalgeber für die Fehlersuche

Der batteriegespeiste Multi-Signalgeber von Philips dient zum Lokalisieren von Fehlern in Verstärkern, Rundfunkgeräten sowie Schwarzweiß- und Farbfernsehempfängern. Das handliche Gerät enthält einen umschaltbaren Sinusoszillator für die Frequenzen 4,43 und 5,5 MHz sowie einen Multivibrator zum Erzeugen einer 300-Hz-Rechteckspannung, mit der die Hf-Signale moduliert werden *(Bild)*.



Batteriegespeister Multi-Signalgeber von Philips für den Service

Das Nf-Signal und die modulierten Hf-Signale lassen sich getrennt entnehmen, ihre Ausgangsspannungen sind kontinuierlich einstellbar. Anwendungsbereiche sind beispielsweise: Kanalwähler, Ton- und Bild-Zf-Stufen von Farb- und Schwarzweißfernsehgeräten, Farbartverstärker *(R-Y)*- und *(B-Y)*-Verstärker und Demodulatoren von Farbfernsehempfängern.

Feldeffekttransistoren im AM-Rundfunkeingang

Mit Feldeffekttransistoren lassen sich AM-Eingangsstufen für Rundfunkempfänger bauen, die in bezug auf Kreuzmodulationsfestigkeit, Rauschabstand und Regelverhalten den Schaltungen überlegen sind, die mit normalen Germanium- oder Siliziumtransistoren arbeiten. Texas Instruments berichtete hierüber in einer Applikationsschrift für die Industrie[1]), aus der wir die folgende Zusammenfassung bringen.

Der Feldeffekttransistor hat aufgrund seiner anderen physikalischen Wirkungsweise gegenüber bipolaren Transistoren eine erheblich längere Übertragungskennlinie mit besserer Linearität und ein sehr viel niedrigeres Eigenrauschen. Dadurch ergibt sich bei Verwendung in Hf-Vor- und Mischstufen von Rundfunkempfängern eine Reihe von Vorteilen:

1. bessere Verstärkungs- bzw. Mischlinearität,
2. höhere zulässige Hf-Eingangsspannungen,
3. weniger Nebenwellen-Empfangsstellen,
4. direkte Schwingkreisankopplung an die Eingangselektrode,
5. sehr kleine Rauschzahl bzw. hoher Rauschabstand,
6. gute Regelmöglichkeit der Hf- bzw. Mischverstärkung,
7. hochohmige Regelspannungsquelle.

Die mangelnde Überspannungsfestigkeit von Feldeffekttransistoren spielt dagegen in Eingangsstufen von Empfängern keine Rolle, weil keine gefährlich hohen Spannungen auftreten.

Feldeffekttransistoren sind hauptsächlich dort überlegen, wo es auf verzerrungsfreie Verstärkung oder oberwellenfreie Mischung ankommt, also in den Vor- und Mischstufen. Die Oszillatorschaltung ist dagegen weniger kritisch. In den beschriebenen Beispielen wurde aus Gründen geringer Frequenzverwerfung und kleiner Oszillatorausstrahlung über die Antenne ein getrennter Oszillator mit dem npn-Siliziumtransistor BF 243 verwendet. Dabei ist lediglich darauf zu achten, daß durch eine passende Spulenanzapfung eine genügend große Amplitude für die Mischstufe am Oszillatorkreis abgegriffen wird.

Hf-Vorstufen

Die Hf-Vorstufe soll den Signalpegel genügend weit über das Eigenrauschen der Mischstufe anheben und gegebenenfalls durch einen am Ausgang liegenden zweiten Schwingkreis die Vorselektion verbessern. Infolge der Spannungsüberhöhung durch den Vorkreis und der Verstärkerwirkung des Transistors werden dann dem Mischer bei Ortsempfang sehr hohe Signalspannungen angeboten. Die Verstärkung der Vorstufe muß deshalb herabgeregelt werden können. Die gün-

[1]) *W. Sodtke und J. Schürmann:* Feldeffekttransistoren in AM-Vor- und -Mischstufen von Rundfunkempfängern.
Vgl. auch *Schürmann:* Feldeffekt-Transistoren in Hf-Stufen. FUNKSCHAU 1968, Heft 21, Seite 675.

stigen Eigenschaften von FET-Eingangsstufen wirken sich besonders vorteilhaft aus, wenn im Zf-Teil integrierte Schaltungen verwendet werden. In diesem Fall sind die Zf-Filter vor dem Zf-Verstärker zu konzentrieren. Damit wirken sich die Filterverluste stärker aus. Dies kann durch den hohen Signal/Rausch-Abstand von FET-Tunern ausgeglichen werden.

Für einen AM-Eingang mit Feldeffekttransistoren und getrenntem Oszillator ergeben sich verschiedene Schaltungsmöglichkeiten: Gibt man der Vorstufe nur einen kleinen Regelbereich, dann muß die Mischstufe einen verhältnismäßig hohen Aussteuerbereich erhalten und ebenfalls geregelt werden. Legt man die gesamte Verstärkungsregelung in die Hf-Vorstufe, dann wird der Mischer auch bei großen Antennenspannungen nur mit relativ kleinen Signalen ausgesteuert und kann einfach aufgebaut werden. In dem folgenden Beispiel wird der Sperrschicht-Feldeffekttransistor Typ BF 245 mit einer typischen Steilheit von 4 mS verwendet.

Hf-Vorstufe mit einem Feldeffekttransistor in Source-Schaltung

Entsprechend der Emitterschaltung wird der Source-Anschluß (S-Pol) in *Bild 1* hochfrequenzmäßig an Masse gelegt. Der Widerstand R_S stabilisiert dabei den Drain-Gleichstrom. Im Gegensatz zu normalen Transistoren erhält die Steuerelektrode (Gate, G-Pol) die volle Schwingkreisspannung. Die Regelspannung wird über einen 1-MΩ-Widerstand zugeführt. Der Kreis wird also weder durch den Eingangswiderstand des Feldeffekttransistors noch durch diesen 1-MΩ-Widerstand nennenswert bedämpft und behält seine hohe Güte. Zur aperiodischen Ankopplung an den Mischer wird ein Widerstand von 1 kΩ empfohlen. Er ergibt einen günstigen Kompromiß zwischen hoher Verstärkung und großer Bandbreite (für einen KW-Bereich bis 30 MHz). Für höhere Vorselektion läßt sich ein zweiter Schwingkreis als Ausgangswiderstand vorsehen. Er ist für Unteranpassung zu bemessen, dann erspart man Neutralisationsprobleme. Bei optimaler Anpassung würde die Verstärkung ohnehin unzulässig groß werden.

Die Spannungsverstärkung dieser Vorstufe vom Kopfpunkt des Vorkreises an gemessen ist etwa vierfach. Zum Regeln ist die negative Vorspannung U_{GS} von $-1{,}0$ V auf einige Volt zu erhöhen. Die Schaltung erfordert sehr wenig Aufwand, jedoch wird beim Regeln das Großsignalverhalten verschlechtert. Der Aussteuerbereich ist bei etwa 10 dB Regeldämpfung am größten. Bei geringen Anforderungen sind 20 dB Regeldämpfung zulässig, jedoch ergibt sich dann ein höherer Klirrfaktor des demodulierten Hf-Signales.

Hf-Vorstufe in Kaskodenschaltung

Die Schaltung *Bild 2* enthält zwei Feldeffekttransistoren. Der erste arbeitet in Source-Schaltung. Seine Steilheit und Eingangscharakteristik bestimmen die Grundeigenschaften der Kaskode. Der zweite Feldeffekttransistor in Gate-Schaltung wird am S-Pol vom ersten Transistor gesteuert. Der zweite FET verstärkt nicht, bewirkt jedoch weitgehende Rückwirkungsfreiheit der Kaskode gegenüber einer Einzelstufe. Die Schaltung ist daher auch bei hohen Verstärkungswerten noch stabil.

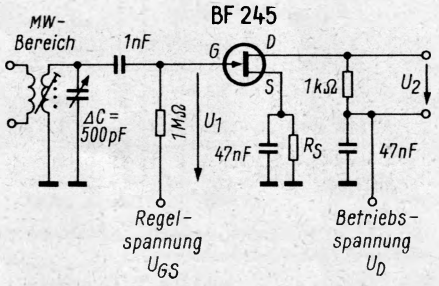


Bild 1. Hf-Vorstufen mit einem Feldeffekttransistor in Source-Schaltung

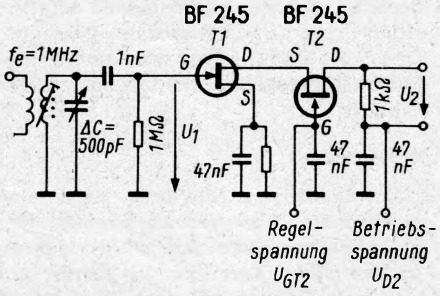


Bild 2. Hf-Vorstufe mit zwei Feldeffekttransistoren in Kaskodenschaltung

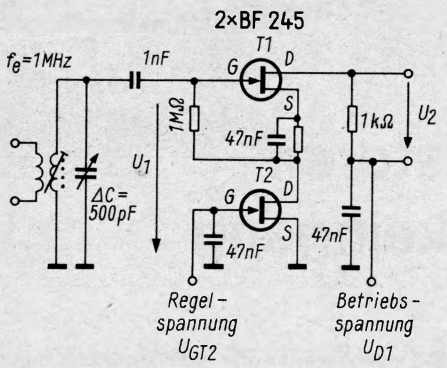


Bild 3. Hf-Vorstufe mit zwei Feldeffekttransistoren in Reihenschaltung; Transistor T 2 dient als regelbare Source-Gegenkopplung

Die Verstärkungsregelung erfolgt über den G-Pol des zweiten Feldeffekttransistors. Für volle Verstärkung muß $U_{GT2} = 0$ sein. Abgeregelt wird durch negative Spannungswerte. Der Regelbereich ist größer als in Bild 1. Der Aussteuerbereich bleibt über den gesamten Regelhub praktisch konstant.

Hf-Vorstufe mit zwei Feldeffekttransistoren in Reihenschaltung

In dieser Schaltung *(Bild 3)* sind die beiden Transistoren gleichstrommäßig hintereinandergeschaltet. Transistor T 1 arbeitet in S-Polschaltung und wird mit dem Eingangssignal gesteuert. Der in der Source-Leitung liegende Widerstand stabilisiert den Drain-Strom. Transistor T 2 dient als gesteuerter Gegenkopplungswiderstand zur Verstärkungsregelung für den oberen Transistor. Die Schaltung ergibt einen hohen Regelumfang (bis 50 dB) bei sehr gutem Großsignalverhalten (12...20 V_{ss}). Von den Antennenklemmen ab sind Maximalverstärkungen von 5...6 zu erzielen. Bei Autoempfängern, bei denen eine festere Antennenkopplung zulässig ist, ergeben sich Gesamtverstärkungen bis zu V_U = 20fach.

Zusammenfassung

Die drei beschriebenen Hf-Vorstufen haben unterschiedliche technische Daten und unterschiedlichen Schaltungsaufwand. Die Schaltungen Bild 1 und Bild 2 sind für Empfänger geeignet, die nicht zu große Antennenspannungen angeboten bekommen. Wegen ihres kleinen Regelumfanges müssen sie mit Mischstufen kombiniert werden, die ebenfalls geregelt werden können. Die Hf-Stufe mit Source-Gegenkopplung ist für Empfänger mit hohen Eingangsspannungen geeignet. Durch ihren hohen Regelbereich wird der nachfolgende Mischer sicher vor Übersteuerung geschützt. Diese Hf-Stufe kann mit einem einfachen ungeregelten Mischer zusammenarbeiten.

Mischstufen

Zur additiven Mischung wird eine nichtlineare Charakteristik benötigt. Der Feldeffekttransistor mit seiner nahezu quadratischen Kennlinie ist hierfür gut geeignet. Sofern er nicht übersteuert wird, sind am Mischausgang außer den

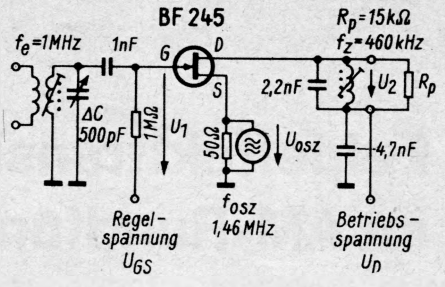


Bild 4. Additive Mischstufe mit einem Feldeffekttransistor für den Mittelwellenbereich

Grundwellen der Eingangs- und Oszillatorfrequenz nur deren zweite Harmonische sowie die Summen- und Differenzfrequenz vorhanden. Bei einer einfachen Mischstufe kann das Eingangssignal dem G-Pol und die Oszillatorspannung dem S-Pol zugeführt werden. Das verstärkte Zf-Signal wird am D-Pol abgenommen. Der Oszillator schwingt zweckmäßig oberhalb der Empfangsfrequenz. Der Arbeitspunkt ist in den unteren Bereich der Kennlinie zu legen.

Mit zwei Feldeffekttransistoren können multiplikative Mischstufen aufgebaut werden. Alle FET-Mischer lassen sich regeln. Sie haben jedoch bereits im ungeregelten Zustand einen verhältnismäßig großen Aussteuerbereich, das bedeutet große Sicherheit gegenüber Nebenempfangsstellen und Kreuzmodulation. Das Rauschen ist so niedrig, daß es nicht störend in Erscheinung tritt.

Additive Mischstufe mit einem Feldeffekttransistor

Der Feldeffekttransistor in *Bild 4* arbeitet für Empfangs- und Zwischenfrequenz in S-Polschaltung. Der S-Polanschluß liegt über den niedrigen Innenwiderstand des Oszillators an Masse. Um die Grundvorspannung zu erzeugen und den Drain-Strom zu stabilisieren, empfiehlt es sich, zusätzlich einen kapazitiv überbrückten Source-Widerstand einzufügen. Der Ausgang des Mischers wird über das erste Zf-Filter angeschlossen. Mit einer Kreiskapazität von 2,2 nF und $Q = 100$ hat der Primärkreis einen Leerlauf-Resonanzwiderstand $R_p = 15$ kΩ. Bei kritischer Bandfilterkopplung ergibt sich ein resultierender Außenwiderstand von 7,5 kΩ. Bei einer Oszillatoramplitude von mindestens 1 V erhält man dann eine etwa neunfache Mischverstärkung. Soll sie höher sein, dann kann dies durch Zf-Filter mit höherer Güte und höherem LC-Verhältnis erreicht werden. Dafür eignet sich dann jedoch besser die anschließend beschriebene Kaskoden-Mischstufe wegen ihrer geringeren Rückwirkung.

Abwärtsregelung erreicht man durch Erhöhen der negativen Gate-Vorspannung auf einige Volt, dadurch verlagert sich der Mischvorgang in das Gebiet geringerer Steilheiten. Der Regelbereich sollte jedoch nur bis höchstens 20 dB ausgenützt werden. Darüber hinaus tritt eine Krümmung der Übertragungslinie auf, und Hf-Signale mit 100 % Modulationsgrad lassen sich nicht mehr verzerrungsfrei mischen.

Werden bei dieser Schaltung alle Streuwege für die Oszillatorspannung durch Entkoppeln und Abschirmen vermieden, dann gelangen immer noch etwa 35 mV Oszillatorspannung über die inneren Kapazitäten des Transistors auf den Vorkreis und können zur Störstrahlung über die Antenne führen. Der Einfluß ließe sich durch einen Neutralisationskondensator verringern, jedoch verschiebt sich beim Regeln das Kompensationsminimum, weil die Sperrschichtkapazität C_{GS} des Feldeffekttransistors spannungsabhängig ist. Günstiger ist daher eine Hf-Vorstufe, dann wird die auf die Antenne übertragene Oszillatorspannung sehr klein.

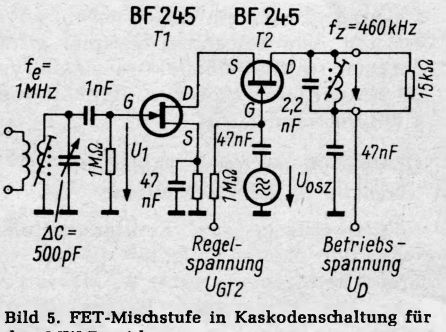


Bild 5. FET-Mischstufe in Kaskodenschaltung für den MW-Bereich

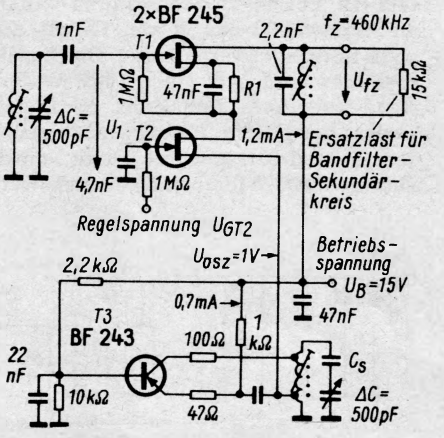


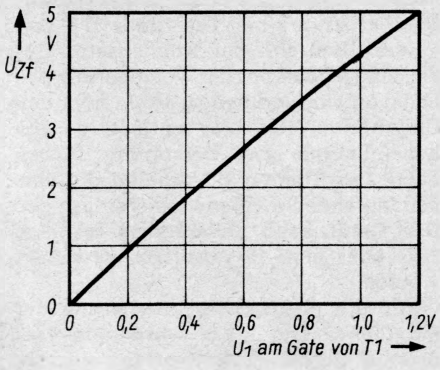
Bild 6. Multiplikative geregelte AM-Mischstufe mit zwei Feldeffekttransistoren

T 1	BF 245 A	BF 245 B	BF 245 C
R 1	1 kΩ	2,2 kΩ	4,7 kΩ

Mischstufe in Kaskodenschaltung

Die in Bild 2 beschriebene Kaskodenschaltung läßt sich zu einer multiplikativen Mischstufe *Bild 5* abwandeln. Die Steilheit des Transistors T 1 wird dabei durch die Oszillatorspannung am G-Pol des zweiten Transistors gesteuert. Soll die Mischstufe geregelt werden, dann ist die Regelspannung ebenfalls diesem G-Pol zuzuführen. In dieser Schaltung wird eine höhere Oszillatorspannung als in Bild 4 benötigt, nämlich etwa 2 V. Die Mischverstärkung ist dann bei einem Zf-Kreiswiderstand von 7,5 kΩ etwa neunfach. Höhere Kreiswiderstände sind möglich, weil die Rückwirkung gering ist.

Der Regelbereich läßt sich bis – 20 dB ausnutzen. Die Störstrahlung ist sorgfältig zu beachten. Über die inneren Kapazitäten der Transistoren ergibt sich eine Oszillatorspannung von etwa 55 mV



Links: Bild 7. Linearität der Schaltung nach Bild 6 für U_{Osz} = 1,0 V, $U_{GT\,2}$ = 0 V

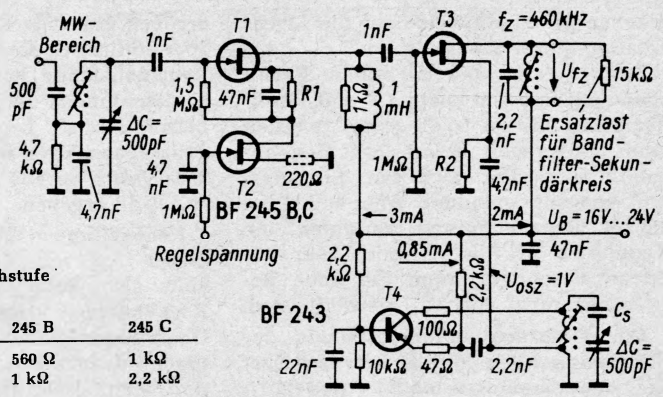


Bild 9. AM-Vor- und Mischstufe für Netzempfänger

T 1, T 3	245 A	245 B	245 C
R 1	220 Ω	560 Ω	1 kΩ
R 2	560 Ω	1 kΩ	2,2 kΩ

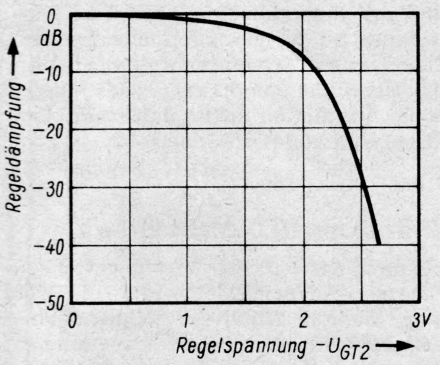


Bild 8. Regelung der Mischverstärkung in der Schaltung Bild 6

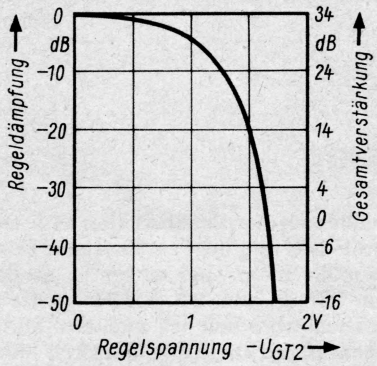


Bild 10. Regelcharakteristik der Schaltung Bild 9 im Mittelwellenbereich für 1 MHz Eingangsfrequenz und 1,0 V Oszillatorspannung

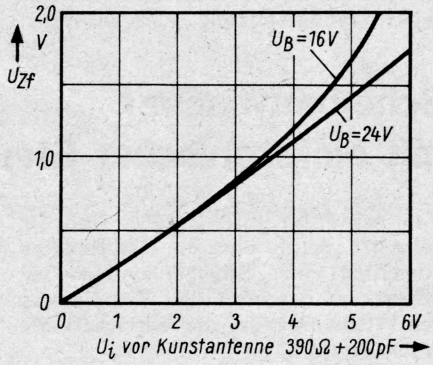


Bild 11. Linearität der Schaltung Bild 9 für 1 MHz Eingangsfrequenz, 1,0 V Oszillatorspannung und 46 dB Regeldämpfung

am Hochpunkt des Eingangskreises. Sie muß durch eine Vorstufe oder eine geeignete Antennenkopplung herabgesetzt werden.

Mischstufe mit zwei Feldeffekttransistoren in Reihenschaltung

Diese Mischstufe *Bild 6* ähnelt im Grundaufbau der Schaltung Bild 3. Die Oszillatorspannung wird dem unteren Transistor T 2 zugeführt. Sein dynamischer Drain-Source-Widerstand r_{DS} ändert sich dadurch im Rhythmus der Oszillatorfrequenz und beeinflußt durch seine Gegenkopplungswirkung periodisch die resultierende Steilheit des oberen Transistors T 1. Zu diesem multiplikativen Mischvorgang kann nun noch die Verstärkung über den Transistor T 2 geregelt werden. Der Regelbereich beträgt 30 dB, dabei werden auch große Eingangssignale verzerrungsfrei gemischt. Mit stärkerer Abregelung nimmt der lineare Aussteuerbereich zu. Das zusammen sind wichtige Vorteile gegenüber den Mischstufen von Bild 4 und 5.

Die notwendige Oszillatorspannung beträgt 1,0 V wie beim additiven Mischer. Damit läßt sich eine günstige Störstrahlunterdrückung erreichen. Der Oszillatorkreis wurde in Bild 6 mit eingezeichnet, denn die Gesamtschaltung eignet sich bereits in dieser Form als kompletter AM-Eingangsteil. Die hohe Regelfähigkeit, der große Aussteuerbereich und die geringe Störstrahlung machen für mittlere Anforderungen eine zusätzliche Hf-Vorstufe überflüssig.

Bild 7 zeigt die gute Linearität zwischen Hf-Eingangsspannung und Zf-Ausgangsspannung, und in *Bild 8* ist die Regelcharakteristik dargestellt.

Eine komplette Hochleistungsschaltung

Die Applikationsschrift der Firma Texas Instruments behandelt dann weitere komplette AM-Eingangsteilschaltungen mit Feldeffekttransistoren, nämlich für einen Batterieempfänger, einen Autoempfänger und einen Netzempfänger. Sie ähneln sich im Grundaufbau und arbeiten jeweils mit einer Hf-Vorstufe, einer Mischstufe und getrenntem Oszillator; sie sind bestückt mit drei Feldeffekttransistoren und einem Siliziumtransistor. Als Beispiel sei hier nur in *Bild 9* der Eingangsteil für einen Netzempfänger behandelt. Bei einem solchen Gerät hat man die Möglichkeit, mit genügend hohen Betriebsspannungen alle Hf-Stufen im günstigsten Arbeitspunkt und mit hoher Verstärkung zu betreiben. Als Betriebsspannung werden 16 V bis maximal 24 V empfohlen. Infolge der Arbeitspunktstabilisierung der Hf-Vorstufe und der Mischstufe vergrößert die höhere Betriebsspannung gegenüber Schaltungen für Batterie- und Autoempfänger den Spannungsaussteuerbereich und die Linearität.

Für den Vor- und Oszillatorkreis wurde die bei netzbetriebenen Rundfunkempfängern am häufigsten angewandte Kondensator-Abstimmung gewählt. Die Antenne kann hochinduktiv oder, wie hier ausgeführt, kapazitiv an den Vorkreisfußpunkt angekoppelt werden. Für Meßzwecke wurde sie durch eine künstliche Antenne aus 390 Ω und 200 pF nachgebildet. Die folgenden Dia-

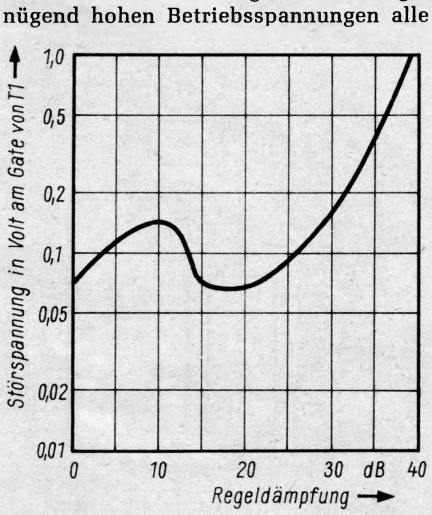


Bild 12. Zulässige Störsenderspannung bei 1 % Kreuzmodulation: Empfangsfrequenz 1 MHz, Störsenderfrequenz 750 kHz mit 100% moduliert

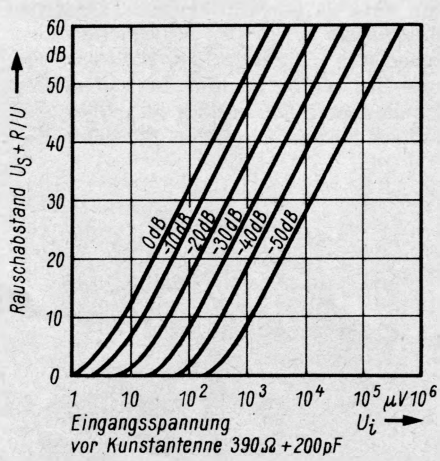


Bild 13. Rauschabstand bei 1 MHz Eingangsfrequenz, 1,0 V Oszillatorspannung, 30 % Modulationsgrad und 400 Hz Modulationsfrequenz

gramme geben Hinweise auf die Eigenschaften dieser Schaltung.

Bild 10 zeigt, daß mit einem Regelspannungshub von knapp 2 V eine Regeldämpfung bis zu 50 dB erzielt werden kann. Ungeregelt ergibt sich eine absolute Linearität zwischen Eingangs- und Ausgangsspannung. Aber selbst bei 46 dB Regeldämpfung verlaufen die Kennlinien in *Bild 11* noch sehr gut linear, besonders wenn die hohe Betriebsspannung von 24 V gewählt wird.

Die Kreuzmodulationsfestigkeit der Schaltung geht aus *Bild 12* hervor. Selbst Eingangsspannungen um 0,1 V und 100 % Modulation, also Werte, wie sie selbst bei Ortssenderempfang kaum auftreten, ergeben erst eine Kreuzmodulation von 1 %. Schließlich sind in *Bild 13* noch die Rauschabstände bei verschiedenen Regeldämpfungen dargestellt. Daraus geht beispielsweise hervor, daß mit Eingangsspannungen im Bereich von 10 bis 100 µV sich bereits Rauschabstände von 10...30 dB ergeben.

Kennzeichnend für AM-Eingangsstufen dieser Art mit Feldeffekttransistoren sind also hohe Verstärkung, großer Regelumfang, verhältnismäßig große Übersteuerungsfestigkeit und niedriges Eigenrauschen. Die Werte hierfür liegen durchweg besser als bei den bisherigen Schaltungen mit normalen Transistoren.

Limann

Scheibenwischer mit elektronischer Steuerung

In der FUNKSCHAU 1968, Heft 12, Seite 376, wurde über die elektronische Steuerung eines Scheibenwischers berichtet, mit der man eine Verzögerung des Wischvorganges auf wirtschaftliche Weise erreicht.

Der Scheibenwischermotor wird dabei über einen Thyristor eingeschaltet, dessen Ansteuerung zeitverzögert durch ein RC-Glied über eine Kaskadenschaltung von zwei Transistoren erfolgt.

Die Kaskadenschaltung dieser beiden Transistoren läßt sich durch einen Unijunction-Transistor (UJT) ersetzen, so daß der Thyristor einen definierten, steilen Zündimpuls erhält *(Bild 1)*. Dadurch ist eine bessere Betriebssicherheit der Schaltung gewährleistet. Außerdem ist die Diode D 3 parallel zum Motor gelegt, da die induktiven Überspannungen beim Abschalten nicht am Schalter, sondern am Motor entstehen und ohne Diode Störungen in der Thyristoransteuerung auftreten.

Die Schaltung nach Bild 1 arbeitet folgendermaßen: Nach dem Schließen des Schalters S 1 (Einschalten der verzögerten Wischanlage) laden sich die Kondensatoren C 1 und C 2 mit der über das Potentiometer P variablen Zeitkonstanten auf, bis der Unijunction-Transistor durchlässig wird. Das schlagartige Entladen von C 2 zündet den Thyristor Th, und der Motor beginnt zu laufen. Der Kondensator C 1 entlädt sich über den aufgesteuerten Thyristor. Nachdem der Scheibenwischer-Endabschalter S 3 sich geschlossen hat, liegt am Thyristor keine Spannung mehr, und er sperrt, so daß beim Öffnen von S 3 der Hauptstromkreis unterbrochen ist und der Motor stehen bleibt. Die Kondensatoren laden sich wieder auf und leiten damit einen neuen Wischvorgang ein.

Die Schaltung ist so dimensioniert, daß man die Pausen zwischen den einzelnen Wischvorgängen kontinuierlich über das Potentiometer von etwa 2 s bis 30 s variieren kann. Die Diode D 2 verhindert, daß sich der Kondensator C 1, der maßgebend bei der Verzögerung des Ladevorganges mitwirkt, direkt über den Unijunction-Transistor entlädt, da die hohe Energie zur Zerstörung führen kann. Der Schalter S 2 schaltet die normal laufende Scheibenwischeranlage ein. Das Gerät kann unverändert für eine 6-V- oder eine 12-V-Anlage verwendet werden.

Für die elektronische Steuerung der Scheibenwischeranlage wurde eine gedruckte Schaltung entworfen, auf der alle notwendigen Bauteile auf engstem Raum montiert werden können. Lediglich das Potentiometer P mit dem Endschalter S 1 ist gesondert anzubringen, damit es am Armaturenbrett zugänglich ist. Die *Bilder 2* und *3* zeigen das Muster einer bestückten Leiterplatte und den dazugehörigen Bestückungsplan.

Regine Wulf

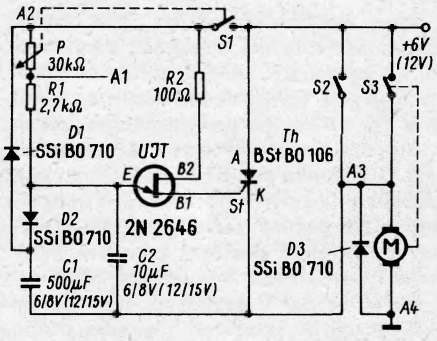


Bild 1. Schaltung des elektronisch gesteuerten Scheibenwischers mit Thyristor und Unijunction-Transistor von Siemens

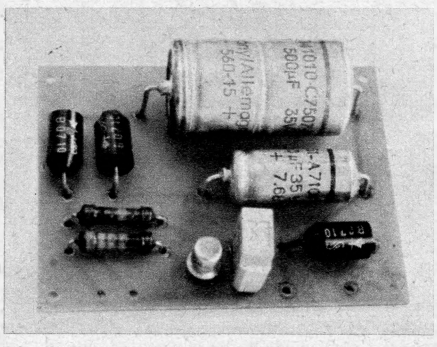


Bild 2. Muster einer bestückten Leiterplatte

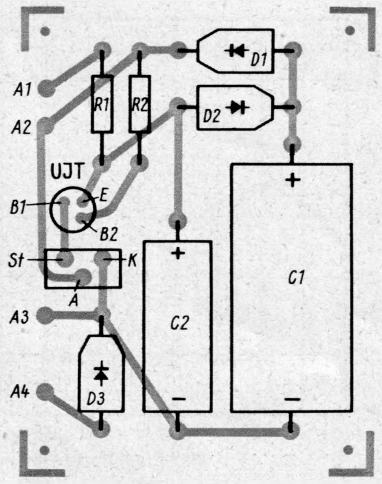
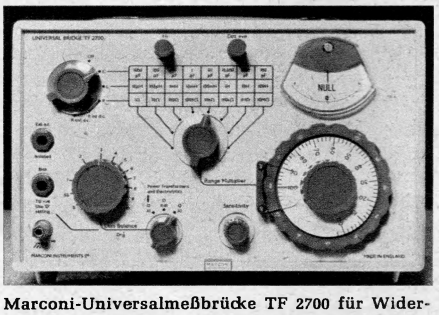


Bild 3. Bestückungsplan für die gedruckte Schaltung. Die Abmessungen der Platine betragen 6 cm × 4,5 cm

Präzisions-RLC-Meßbrücke

Die in der Industrie bereits gut eingeführte Universal-Meßbrücke TF 2700 von Marconi *(Bild)* für Widerstands-, Induktivitäts- und Kapazitätsmessungen mit 1 % Genauigkeit ist sehr vielseitig. Dies geht aus folgenden knappen Angaben hervor: Kleinste Werte von 0,01 Ω, 0,5 pF und 0,1 µH lassen sich noch ablesen; Gesamtmeßbereiche: 11 MΩ, 1100 µF, 110 H, jeweils dekadisch gestuft; Gütefaktoren von Kapazitäten und Induktivitäten werden ausgemessen; Gleichspannungspolarisierung bis 500 V zum Messen von Elektrolytkondensatoren und von nichtlinearen Widerständen läßt sich einspeisen; Drosseln und Eisenkernspulen lassen sich mit Strömen bis zu 200 mA vormagnetisieren.



Marconi-Universalmeßbrücke TF 2700 für Widerstände, Induktivitäten und Kapazitäten

Als eingebaute Spannungsquellen dienen eine 9-V-Batterie für Gleichstrom-Widerstandsmessungen und ein 1-kHz-Oszillator zum Messen von Kapazitäten, Induktivitäten und Widerständen. Der Brückenanzeigedetektor ist für ein Frequenzgebiet von 20 Hz bis 20 kHz vorgesehen. Daher kann mit beliebigen äußeren Meßfrequenzen innerhalb dieses Bereiches gearbeitet werden. Ferner kann die eingebaute Batterie durch höhere, von außen angelegte Gleichspannungen ersetzt werden, um die Anzeigeempfindlichkeit zu erhöhen. Eine 42 Seiten umfassende Bedienungsanweisung erläutert eingehend alle Meßverfahren und enthält wichtige Hinweise auf eventuelle Fehler an den Prüflingen.

Li

3.2 Möglicher Strombereich, Beispiel *(Fortsetzung)*

Zu b): Für diese Lösung sind einige Werte aus der Lösung a) direkt übernehmbar:

$U_{Qf} = U_Q = 30{,}6$ V, $U_{Qf\,min} = 26$ V, $U_{Qf\,max} = 33{,}6$ V *(Bild 8)*

Ausgangspunkt ist hier die Gleichung

$$P'_{RS\,MAX} = I^2_{max} \cdot R'_{Sp\,min} = 12\ W$$

Daraus $R'_{Sp\,min} = \dfrac{12\ W}{1\ A^2} = 12\ \Omega$

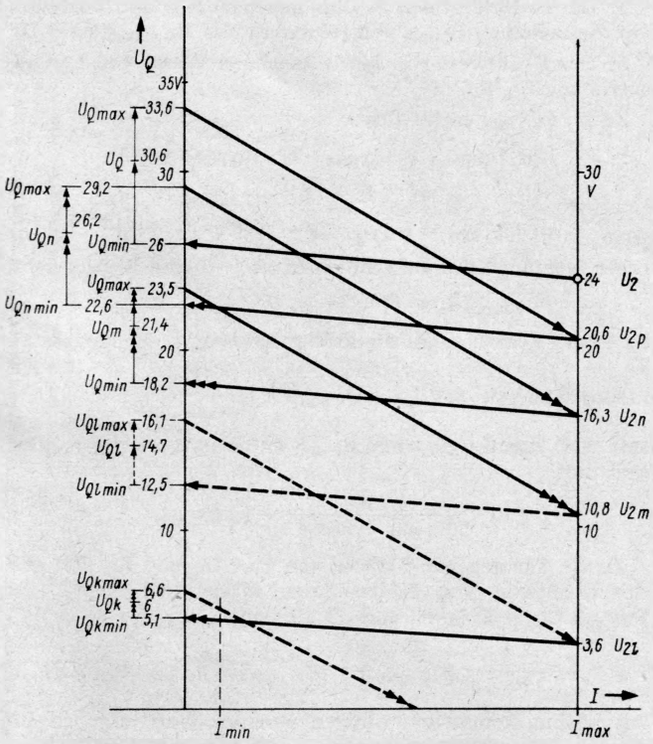


Bild 8. Darstellung des Rechnungsgangs für das Beispiel zu Abschnitt 3.2.4, gültig für umzuschaltende Quellenspannung U_Q. Die Pfeile versinnbildlichen die Richtung des Rechnungsgangs. Gleiche Pfeilzahlen markieren jeweils eine Rechnungsstufe. Für die gestrichelt gezeichneten Schritte ist der Rechnungsgang nicht durchgeführt

Aus der Gleichung

$$U_{2p} = U_{Q\,max} - I_{max}\,(R_Q + R'_{Sp\,min})$$

erhält man die Ausgangsspannung, bei der $P'_{RS\,MAX}$ gerade gleich 12 W werden kann:

$$U_{2p} = 33{,}6\ V - 1\ A\ (1\ \Omega + 1\ \Omega) = 20{,}6\ V$$

d. h. der erste Spannungsbereich geht von $U_2 = 24$ V bis zu $U_{2p} = 20{,}6$ V (Bild 8).

Für $U_{2p} = 20{,}6$ V muß nun der zugehörige Wert von $U_{Qn\,min}$ bestimmt werden, der dann Ausgangspunkt für den nächsten Spannungsbereich ist:

$$U_{Qn\,min} = U_{2p} + I_{max}\,(R_{Qn} + R_{Sf\,min})$$

Für R_{Qn} wird zunächst 1 Ω eingesetzt. $R_{Sf\,min} = 1\ \Omega$, gegeben wieder aus $U_{RS\,MIN}$ und I_{max}. Man erhält somit:

$$U_{Qn\,min} = 20{,}6\ V + 1\ A\ (1\ \Omega + 1\ \Omega) = 22{,}6\ V$$

$$U_{Qn} = \frac{22{,}6\ V}{0{,}85} = 26{,}6\ V \qquad U_{Qn\,max} = \frac{1{,}1 \cdot 22{,}6\ V}{0{,}85} = 29{,}2\ V$$

Korrektur von R_{Qn} (nach Bestimmung von U_{Qn})

$$R_{Qn} = 1\ \Omega \cdot \frac{U_{Qn}}{U_Q} = 1\ \Omega \cdot \frac{26{,}6\ V}{30{,}6\ V} = 0{,}87\ \Omega$$

Die nächst niedrige Ausgangsspannung U_{2n} erhält man aus:

$$U_{2n} = U_{Qn\,max} - I_{max}\,(R_{Qn} + R'_{Sp\,min})$$

$$U_{2n} = 29{,}2\ V - 1\ A\ (0{,}87\ \Omega + 12\ \Omega) = 16{,}3\ V$$

d. h. der zweite Spannungsbereich geht von $U_{2p} = 20{,}6$ V bis $U_{2n} = 16{,}3$ V.

Die weitere Rechnung liefert:

$$U_{Qm\,min} = 16{,}3\ V + 1\ A\ (0{,}87\ \Omega + 1\ \Omega) = 18{,}2\ V$$

$$U_{Qm} = \frac{18{,}2\ V}{0{,}85} = 21{,}4\ V \qquad U_{Qm\,max} = 1{,}1 \cdot \frac{18{,}2\ V}{0{,}85} = 23{,}5\ V$$

$$R_{Qm} = 1\ \Omega \cdot \frac{21{,}4\ V}{30{,}6\ V} = 0{,}7\ \Omega$$

usw.

3.3 Möglicher Spannungsbereich für stabilisierten Ausgangsstrom

Aus der Gleichung

$$\sigma_{I2} = \frac{1}{\dfrac{\Delta U_Q}{U_Q} - \dfrac{\Delta R_Q + \Delta R_S + \Delta R_L}{R_Q + R_S + R_L}}$$

für die Stromstabilität der Schaltung nach Bild 1 sieht man, daß Schwankungen von U_Q, R_Q und R_L auch durch entsprechende Wahl von ΔR_S für den Strom so ausgeglichen werden können, daß beliebig hohe Stromstabilitäten erreichbar sind. Allerdings muß die Dimensionierung anders erfolgen als zum Erreichen hoher Spannungsstabilitäten. Auch ergeben sich andere Leistungsverhältnisse. Zur Erklärung dient *Bild 9*, in dem die Kennlinien der Schaltung für die Schwankungen der einzelnen Parameter aufgezeichnet sind. Ausgangspunkt ist die geforderte Stromstabilität $\sigma_{I2\,min}$. Daraus folgt die maximal zulässige Schwankung $\Delta I_{2\,max}$. Parallelen zur Ordinate im Abstand $I_2 - |\Delta I_{2\,max}|$ und $I_2 + |\Delta I_{2\,max}|$ grenzen den Bereich ein, in dem sich die Werte des Stromes bewegen dürfen. Weiterhin ist eine Widerstandsgerade eingezeichnet, die vom Kleinstwert der Quellspannung $U_{Q\,min} = U_Q - \Delta U_{Qn}$ ausgeht und durch den Größtwert des Quellwiderstandes $R_{Q\,max} = R_Q + \Delta R_{Qp}$ sowie den Kleinstwert $R_{S\,min}$ des Serienwiderstandes gegeben ist. Der Schnittpunkt D dieser Widerstandsgeraden mit der durch $I_2 - |\Delta I_{2\,max}|$ gegebenen Parallelen liefert die maximale Spannung, die möglich ist, ohne daß $\sigma_{I2\,min}$ unterschritten wird. Mit der durch D und den Koordinatenursprung verlaufenden Geraden ist der dazu gehörende Größtwert $R_{L\,max}$ des Lastwiderstandes festgelegt.

Schließlich ist noch eine Widerstandsgerade eingetragen, die vom Größwert $U_{Q\,max} = U_Q + \Delta U_{Qp}$ der Quellspannung ausgeht und durch den Kleinstwert $R_{Q\,min} = R_Q - \Delta R_{Qn}$ des Quellwiderstandes sowie den Größtwert $R_{S\,max}$ des Serienwiderstandes gegeben ist. Der Schnittpunkt E dieser Widerstandsgeraden mit der durch $I_2 + |\Delta I_{2\,max}|$ gegebenen Parallelen liegt auf der Abszisse, d. h. für diesen Punkt ist die

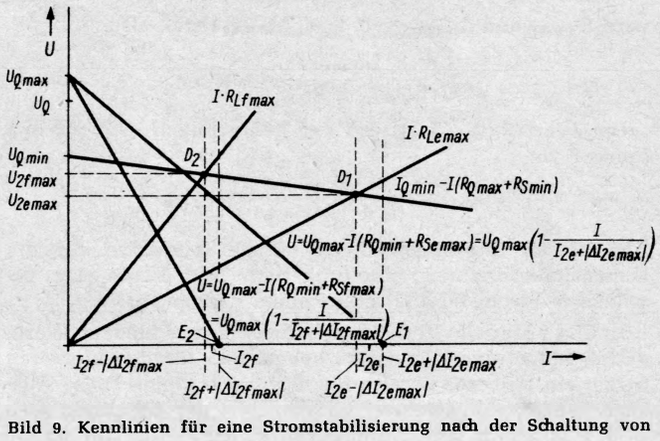


Bild 9. Kennlinien für eine Stromstabilisierung nach der Schaltung von Bild 1 (vgl. Blatt 1, Heft 11/1968)

zugehörige Ausgangsspannung gleich Null. Der dafür geltende minimale Lastwiderstand $R_{L\,min}$ hat den Wert Null, d. h. Kurzschluß am Ausgang.

Vergleicht man Bild 9 mit Bild 4, dann stellt man fest, daß bei der Stromstabilität der Bereich des Lastwiderstandes von Null (Kurzschluß) bis zu einem Maximalwert reicht, der durch $U_{Q\,min}$, $R_{Q\,max}$ und $R_{S\,min}$ gegeben ist, während bei der Spannungsstabilität der Bereich des Lastwiderstandes von einem durch $U_{Q\,min}$, $R_{Q\,max}$ und $R_{S\,min}$ gegebenen Minimalwert bis zu einem durch $U_{Q\,max}$, $R_{Q\,min}$ und $R_{S\,max}$ gegebenen Maximalwert reicht, der dem Leerlauffall nahe kommt, sofern $R_{S\,max}$ entsprechend groß werden kann. Wählt man die Werte der einzelnen Parameter so, daß die Punkte A und D zusammenfallen, dann wird $R_{L\,min}$ für die Spannungsstabilität gleich $R_{L\,max}$ für die Stromstabilität. Das ist in *Bild 10* gezeigt. Aus dieser Dimensionierung folgt, daß leicht ein Übergang von Spannungs- zu Strom-Stabilität möglich ist, was z. B. für kurzschlußfeste Netzgeräte ausgenützt wird.

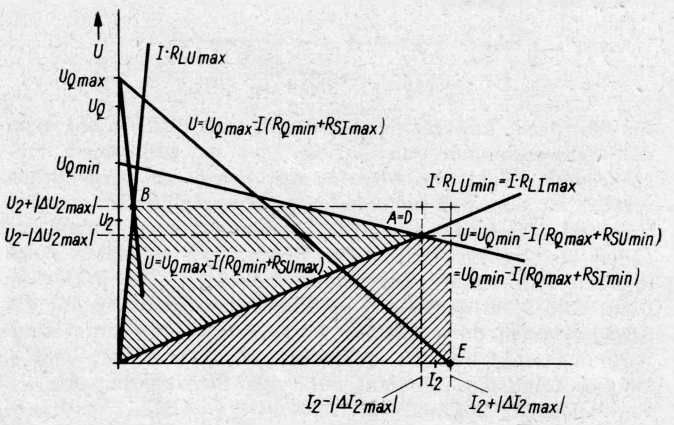


Bild 10. Kennlinienfeld zum Vergleich zwischen Spannungs- und Stromstabilisierung für die Stabilisierungsschaltung nach Bild 1

Die Gleichungen für die Schnittpunkte D und E lauten:

$$I_2 - |\,\Delta I_{2\,max}\,| = \frac{U_{Q\,min} - U_{Q\,max}}{R_{Q\,max} + R_{S\,min}} = \frac{U_Q - \Delta U_{Qn} - U_{Q\,max}}{R_Q + \Delta R_{Qp} + R_{S\,min}}$$

$$I_2 + |\,\Delta I_{2\,max}\,| = \frac{U_{Q\,max}}{R_{Q\,min} + R_{S\,max}} = \frac{U_Q + \Delta U_{Qp}}{R_Q - \Delta R_{Qn} + R_{S\,max}}$$

Daraus lassen sich die Werte $U_{2\,max}$ und $R_{L\,max}$ ermitteln:

$$U_{2\,max} = U_{Q\,min} - (I_2 - |\,\Delta I_{2\,max}\,|)\,(R_{Q\,max} + R_{S\,min})$$

$$R_{L\,max} = \frac{U_{2\,max}}{I_2 - |\,\Delta I_{2\,max}\,|} = \frac{U_{Q\,min}}{I_2 - |\,\Delta I_{2\,max}\,|} - (R_{Q\,max} + R_{S\,min})$$

Aus den Gl. für $U_{2\,max}$ und $R_{L\,max}$ folgt, daß der Strom $I_2 - |\,\Delta I_{2\,max}\,|$ nicht beliebig wählbar ist. Denn für

$$I_2 - |\,\Delta I_{2\,max}\,| = \frac{U_{Q\,min}}{R_{Q\,max} + R_{S\,min}}$$

wird $U_{2\,max}$ und $R_{L\,max} = 0$. $I_2 - |\,\Delta I_{2\,max}\,|$ muß also

$$< \frac{U_{Q\,min}}{R_{Q\,max} + R_{S\,min}} \text{ bleiben.}$$

Der Wert $R_{S\,max}$ folgt aus der Bedingung $U_2 = 0$ für den Punkt E zu:

$$R_{S\,max} = \frac{U_{Q\,max}}{I_2 + |\,\Delta I_{2\,max}\,|} - R_{Q\,min}$$

Aus diesen Zusammenhängen können Hinweise für die Dimensionierung der Schaltung nach Bild 1 für eine gewünschte Stromstabilität entnommen werden.

In Bild 9 sind die Verhältnisse für zwei verschiedene Werte von I_2 eingetragen. Es ist zu sehen, daß für den kleineren Strom ein größerer Bereich für R_L bzw. U_2 folgt. Diese Aussage kann verallgemeinert werden: Mit der Schaltung nach Bild 1 läßt sich eine Stromstabilität am besten für kleine Stromwerte realisieren. Das gilt insbesondere dann, wenn man auch noch die Leistungsverhältnisse betrachtet.

Das Ermitteln dieser Werte geschieht analog zu Bild 5. Es muß also wieder die Differenz $U_1 - U_2$ gebildet werden. Als Maximalwert der Spannung an R_S erhält man

$$U_{RS\,MAX} = U_{Q\,max} - (I_2 - |\,\Delta I_{2\,max}\,|) \cdot R_{Q\,min}$$

als Minimalwert der Spannung an R_S

$$U_{RS\,MIN} = U_{Q\,min} - (I_2 + |\,\Delta I_{2\,max}\,|) \cdot (R_{Q\,max} + R_{L\,max})$$

Beim Betrachten der in R_S umgesetzten Leistung sind zwei Fragestellungen zu berücksichtigen:

a) Der Größtwert von P_{RS} bei gegebenem I_2 und Variation von R_L zwischen $R_{L\,min} = 0$ (Punkt E) und $R_{L\,max}$ (Punkt D).

b) Der Größtwert von I_2 für gegebene Werte von $P_{RS\,max}$ sowie von U_Q, R_Q.

Zu a): $P_{RS\,max}$ ergibt sich

$$\text{für } U_{RS\,max} = U_{Q\,max} - I_2' \cdot R_{Q\,min} - I_2' \cdot R_L$$

$$I_2' = I_2 + |\,\Delta I_{2\,max}\,|$$

$$\text{zu } P_{RS\,max} = U_{Q\,max} \cdot I_2' - I_2'^2\,(R_{Q\,min} + R_L)$$

Diese Leistung wird am größten für $R_L = 0$ und beträgt dann

$$P_{RS\,max}\,(R_L = 0) = U_{Q\,max} \cdot I_2' - I_2'^2 \cdot R_{Q\,min}$$

Im Punkt E wird somit die größte Leistung in R_S umgesetzt.

Auch hier gilt, daß $I_2 - |\,\Delta I_{2\,max}\,| < \dfrac{U_{Q\,min}}{R_{Q\,max} + R_{S\,min}}$

sein muß, damit $U_{2\,max}$ und $R_{L\,max}$ endliche Werte haben. Das bedeutet:

$$I_2' \leqq \frac{U_{Q\,min}}{R_{Q\,max} + R_{S\,min}} + 2\,|\,\Delta I_{2\,max}\,|$$

Zu b): Für gegebene Werte von P_{RS}, U_Q und R_Q läßt sich der Größtwert von I_2' berechnen. Dazu wird die Gl. für $P_{RS\,max}$ ($R_L = 0$) [s. o.] nach I_2' aufgelöst:

$$I_2' = \frac{1}{2\,R_{Q\,min}}\,(U_{Q\,max} \pm \sqrt{U_{Q\,max}^2 - 4\,R_{Q\,min} \cdot P_{RS\,max}})$$

Als Lösung kommt wie unter a) nur der Wert in Frage, für den die Wurzel mit negativem Vorzeichen gilt, I_{2A}' genannt.

Für die Festlegung des maximalen Stabilisierungsstromes ist der kleinere der beiden Werte zu nehmen:

$$I_{2A}' \text{ oder } I_2' = \frac{U_{Q\,min}}{R_{Q\,max} + R_{S\,min}} + 2\,|\,\Delta I_{2\,max}\,|$$

Aus diesen Bemerkungen kann man schließen, daß zum Erreichen einer bestimmten Stromstabilität die Schaltung nach Bild 1 nicht sehr gut geeignet ist. Das zeigt sich noch mehr bei der praktischen Anwendung, bei der der Widerstand R_S durch einen Transistor dargestellt wird.

Für Netzgeräte, bei denen der Strom in weiten Grenzen unter der Nebenbedingung einer bestimmten Stromstabilität eingestellt werden soll, eignet sich besser die Schaltung nach Bild 2 bzw. Bild 3.

Für Bild 3 gelten die gleichen Beziehungen wie für Bild 1, wenn überall statt der Spannungen die Ströme, statt der Ströme die Spannungen, statt der Widerstände die Leitwerte eingesetzt werden, wegen der Dualität der beiden Schaltungen. Entsprechend gelten auch die Bilder 4 bis 7, 9 und 10 für die Schaltung nach Bild 3, wenn die eben angegebenen Vertauschungen benützt werden.

Anhang zu 3.1.3

$P_{RS\,max} = f(I)$ ist eine quadratische Parabel (Bild 11), die für $I = 0$ durch Null geht und ein mit $P_{RS\,MAX}$ bezeichnetes Maximum aufweist. $P_{RS\,MAX}$ tritt auf bei dem Strom I_m, gleichzeitig ergeben sich U_{RSm} und R_{Sm}. Dies gilt, wenn $I_{max} \geqq I_m$ ist. Für $I_{max} < I_m$ wird das Parabelmaximum nicht erreicht. Der dafür geltende Größtwert von $P_{RS\,max}$ ist für $I = I_{max\,2}$ gegeben mit $P'_{RS\,MAX}$.

Verzeichnis der Funktechnischen Arbeitsblätter

Bearbeitet von Dipl.-Ing. Rudolf Schiffel und Ing. Artur Köhler. Stand Januar 1969

Bezeichnung	Titel	Blattzahl	Lieferung	FUNKSCHAU Jahr/Heft
Ag 11	Frequenznachstimmung mit Dioden			64/ 3
		3	18	64/ 5
Ag 31	Die Elektronenröhre als regelbare Induktivität und Kapazität (2. Ausg.)	2	1	58/ 9 58/13
As 01	Dimensionierung von Abschirmungen (2. Ausg.)	1	2	58/15
At 81	UKW-Antennen			51/23
		3	7	52/ 1
Ba 21	Normalelemente (2. Ausg.)	1	2	58/19
Ba 31	Bleiakkumulatoren (2. Ausg.)	1	1	58/15
Be 01	Relais (Übersicht)	2	18	63/16
Be 02	Schutzgaskontakt-Relais (Reed-Relais)	2	20	68/13
Dk 01	Die Dezimalklassifikation			55/ 8
		3	12	55/11
Es 11	Zählschaltungen	1	5	67/16
Fi 11	Bemessung von LC- und RC-Siebketten in Netzgleichrichtern	1	5	51/ 1
Fi 21	Bemessung von RC-Koppelgliedern (2. Ausg.)	3	9	53/ 1
Fi 31	Anpassung von Antennen an Sender-Endstufen (Collinsfilter)		14	57/10
		4	15	57/12
Fi 32	Antennenanpaß-Schaltungen im Smith-Diagramm	2	15	59/19
Fi 33	Verformung von Impulsen durch Kopplungselemente	2	17	63/ 2
Fi 61	Rechentafel für Breitbandverstärkerstufen (2. Ausg.)	2	2	59/ 2
Fi 81	Zwischenfrequenz-Quarzfilter – Übersicht (2. Ausg.)	1	6	62/ 4
Fs 01	Die deutsche Fernsehnorm	2	9	53/ 5
Fs 02	Die Fernseh-Bildübertragung	2	18	63/14
Fs 11	Farbfernseh-Übertragung (Senderseite, Prinzip)			65/ 1
		3	19	65/ 3
Fs 12	Licht und Farbe, Grundlagen für das Farbfernsehen	4	19	65/16 65/18
Fs 13	Der Farbfernseh-Empfänger (Blockschaltbild)	4	19	65/ 8 65/10
Fs 14	Sende- und Empfangstechnik beim Pal-Farbfernseh-Verfahren	3	20	67/ 8 67/11
Fs 50	Prinzip der Horizontal-Ablenkschaltung	2	16	60/ 1
Fs 51	Die Erzeugung der Steuerspannung für die Horizontal-Ablenkstufe	3	17	62/15 62/17
Fs 52	Die Strahlablenkung in der Fernsehbildröhre	1	19	65/14
Fs 53	Die Impulsabtrennung und Störaustastung	3	18	64/ 1 64/ 3
Fs 54	Phasen- und Frequenzvergleich im Phasendiskriminator	2	20	68/13
Gl 21	Diskriminatorschaltungen	3	7	51/19
Gl 22	Störspannungsunterdrückung bei Frequenzmodulation	2	10	53/14
Hl 01	Der Transistor – Physikalische Grundlagen	2	14	57/ 6
Hl 02	Die Kennlinien des Transistors			59/ 2
		3	15	59/ 7
Hl 03	Der Transistor. Seine Steuerung, seine Kennwerte	2	15	59/13
Hl 04	Transistor-Bauformen und ihre Bezeichnungsweise	4	17	62/21 62/24
Hl 05	Transistor-Bauformen, Bezeichnungsweise (Teil II). Der Feldeffekt-Transistor (FET)	1	19	66/17
Hl 11	Der Transistor und seine Vierpolkennwerte	1	17	62/10
Hl 21	Stabilisierung von Transistorschaltungen, Stabilisierung des Gleichstromarbeitspunktes	3	17	62/ 2 62/ 4
Hl 22	Kühlung von Leistungstransistoren	2	19	65/24
Hl 31	Kreuzmodulationseigenschaften von Transistoren	2	16 17	61/18
Hl 51	Die steuerbare Siliziumzelle, Eigenschaften	2	17	63/ 7
Hl 60	Zener-Dioden	2	16	60/13
Hl 61	Die Tunnel-Diode			61/12
		3	16	61/16
Hl 62	Die Kapazitätsdiode	2	18	64/15
Ind 01	Induktiver Blindwiderstand (2. Ausg.)	1	1	57/24
Ind 11	Induktivitäten einfacher Leitergebilde (2. Ausg.)	3	4	66/24 67/ 2
Ind 12	Gegeninduktivität und Kopplungsfaktor (2. Ausg.)	3	4	67/ 4 67/ 6
Ind 21/22	Induktivitätsformeln für ein- und mehrlagige Zylinderspulen (2. Ausg.)	2	2	57/22
Ind 31	Berechnung von Eisendrosseln (mit und ohne Luftspalt)	4	5	51/ 3
Ind 32	Der Transformator – seine Gleichungen und Ersatzschaltungen, Teil I	2	15	59/11 59/15
Ind 41	Induktivität von Spulen mit Hf-Eisenkern (2. Ausg.)	2	2	58/14
Ko 01	Ladung und Entladung von Kondensatoren (2. Ausg.)	1	1	57/20
Ko 21	Elektrolytkondensatoren – Übersicht (2. Ausg.)	1	4	64/22
Ko 31	Plattenschnitt von Drehkondensatoren. Berechnung und Bedeutung (2. Ausg.)	2	3	62/13
Kp 01	Kapazitiver Blindwiderstand (2. Ausg.)	1	2	58/ 6
Kp 11	Kapazitäten einfacher Leitergebilde (2. Ausg.)	3	4	66/22 66/24
Kp 21	Eigenkapazität von Spulen	2	5	51/ 5
Ma 01	Bestimmungen für den Funkdienst	4	11	54/14
Ma 11	Die Übertragungseinheiten (2. Ausg.)			57/14
		3	1	57/20
Ma 12	Frequenz und Wellenlänge (2. Ausg.)	1	1	58/ 9
Ma 13	Umrechnung von mechanischen und thermischen Einheiten (2. Ausg.)	2	2	58/11
Ma 21	Die absolute Maßsysteme der Elektrotechnik	3	12	55/ 2 55/ 5
Ma 41	Schallfeldgrößen (2. Ausg.)			61/20
		3	6	61/22
Mg 01	Elektrische Meßgeräte (Übersicht)		9	53/11
		2	10	53/17
Mg 02	Elektrische Meßgeräte (Ausführungsformen)	5	10	53/20 53/22
Mo 11	Amplituden- und Frequenzmodulation			52/ 5
		3	8	52/ 8
Mo 21	Die Rundfunk-Stereo-Übertragung (Senderseite)	3	18	63/19 63/21
Mo 22	Die Rundfunk-Stereo-Übertragung (Empfängerseite)	2	18	63/21 63/23
Mth 11	Die e-Funktion in der Nachrichtentechnik (2. Ausg.)	2	9	52/20
Mth 21/22	Mathematische Formeln. Trigonometrie, Kreis- und Hyperbelfunktionen (2. Ausg./1. Ausg.)	3	4 17	67/ 6 63/10
Mth 31	Darstellung periodischer Funktionen durch Fouriersche Reihen (2. Ausg.)	4	1	57/16 57/18
Mth 33/34	Der Differentialquotient Teil I und II			56/ 5 56/ 7
		5	13	56/ 9
Mth 35	Differentialgleichungen			67/23
		2	20	68/ 2
Mth 41	Komplexe Zahlen			53/14
		3	10	53/17
Mth 81	Das Rechnen mit Netzwerken			54/11
		4	11	54/17
Mth 82	Das Rechnen mit Netzwerken (Beispiele)	1	12	55/ 8
Mth 83	Das Rechnen mit Netzwerken. Der aktive Vierpol	3	14	56/12 56/18
Mth 84	Das Rechnen mit Netzwerken. Der aktive Vierpol, Anwendung	3	14	56/23 57/ 2
Mth 85	Leitwerts- und Widerstandsdiagramm. Graphische Lösung von Transformationsaufgaben	2	13	55/14
Mth 86	Widerstandstransformation bei Leitungen, Buschbeck-Kreisdiagramm	3	13	55/17
Mth 87	Das Kreisdiagramm	2	14	57/ 8

Bezeichnung	Titel	Blattzahl	Lieferung	FUNKSCHAU Jahr/Heft
Mth 88	Das Arbeiten mit dem Kreisdiagramm		16	60/19
			16	60/21
		4	16	60/23
Mth 89	Das Kreisdiagramm (Anwendungsbeispiele)	1	15	59/15
Mv 01	Phasenmessung mit Lissajous-Figuren	2	15	60/ 5
Mv 02	Bestimmung des Frequenzverhältnisses (und Phasenwinkels) zweier Spannungen mit Lissajous-Figuren	2	16	60/ 9
Mv 51	Gleichstrom-Meßbrücken	2	13	56/ 3
Mv 52	Wechselstrom-Meßbrücken	2	14	56/19
Mv 53	Wechselstrom-Meßbrücken. Frequenz-Meßbrücken	1	14	57/ 2
Mv 54	Wechselstrom-Meßbrücken. Induktivitäts-Meßbrücken	2	14	57/ 4
Mv 71	Verstärkerprüfung mit Rechteckschwingungen (2. Ausg.)	2	4	65/ 7
Mv 72	Messung nichtlinearer Verzerrungen im Tonfrequenzgebiet	1	19	65/ 3
Mv 81	Intermodulationsmessung an Hochfrequenz-Breitbandverstärkern	2	19	64/22
Mv 91	Die Bestimmung der Grenzempfindlichkeit. Das Arbeiten mit dem Rauschgenerator	3	12	55/11
Mv 92	Die Prüfung von Funkempfängern nach CCIR-Normen	3	14	56/18 56/21
Os 21	Oszillatoren für Hochfrequenz			51/ 5
		3	5	51/ 7
Os 30	Kippschaltungen. Übersicht			66/15
		3	20	66/17
Os 31	Der Multivibrator. Wirkungsweise, Kurvenform der Spannung, Frequenzberechnung (2. Ausg.)	3	6	61/22 61/23
Os 61	RC- und Phasenschieber-Generatoren für Tonfrequenz (2. Ausg.)	3	5	67/14 67/16
Os 81	Quarzoszillatorschaltungen	3	6	51/16
Os 82	Quarzoberwellen-Oszillatoren	2	8/9	52/17
Os 83	Quarzoszillatorschaltungen mit Transistoren	2	17	63/ 4
Ph 01	α-, β-, γ- und Röntgen-Strahlung			68/ 6
		3	20	68/11
Re 01	Grundstromkreise für Stabilisierungsschaltungen			68/11 68/18
		4	21	69/ 1
Re 11	Stabilisierung von Stromquellen (2. Ausg.)			58/18
		4	2	58/21
Re 12	Stabilisierung von Stromquellen mit Zenerdioden	2	19	66/11
Re 21	Automatische Lautstärkeregelung			54/ 9
		4	11	54/11
Rö 01	Das Elektron im elektrischen und magnetischen Feld	3	11	54/ 5 54/11
Rö 02	Grenzdatensysteme für Röhren und Halbleiter	1	18	64/11
Rö 11	Röhrenkapazitäten. Ihre Bedeutung und Messung	3	12	54/20 55/ 2
Rö 21	Gitterfehlströme in Hochvakuum-Verstärkerröhren (2. Ausg.)	1	2	58/19
Rö 31	Hochfrequenzverzerrungen. Bedeutung und Berechnung (2. Ausg.)	2	4	64/17
Rö 51	Glimmröhren in der Funktechnik (2. Ausg.)	2	5	66/20
Rö 52	Gesteuerte Gasentladungsröhren. Klein-Thyratrons und Kaltkatoden-Thyratrons	3	15	59/ 5 59/ 7
Rö 53	Ziffern- und Zeichen-Anzeigeröhren	1	5	67/11
Rö 61	Die Fernseh-Bildröhre			61/14
		3	16	61/16
Rö 63	Konvergenz und Farbreinheit bei der Farbbildröhre	2	20	67/20 67/23
Rö 81	Das Rauschen von Röhre und Schaltung	3	6	51/18
Rö 82	Röhreneingangswiderstand	2	7	51/21
Rö 91	Laufzeitröhren. Die physikalische Wirkungsweise	4	12	55/ 5 55/ 8
Sk 01	Der Schwingkreis. Formeln und normierte Darstellung (2. Ausg.)	3	4	64/ 8 64/11
Sk 02	Resonanzfrequenz von Schwingungskreisen	1	10	54/ 2
Sk 03	Frequenzänderung absolut und prozentual	2	13	55/17 56/ 9
Sk 11	Frequenzstabile Schwingungskreise. Temperaturkompensation	2	9	53/ 5
Sk 12	Bandspreizung für Abstimmkreise mit Drehkondensatoren (Kurzwellen-Bandspreizung)	3	9	53/ 8
Sk 21	Schwingkreisdämpfung. Berechnung und Messung (2. Ausg.)	2	4	66/ 4
Sk 41	Röhrengekoppelte Resonanzkreise, zweikreisige Rundfunkbandfilter	5	11 12	54/17 54/20
Sk 81	Wellenwiderstand von Paralleldraht- und konzentrischen Leitungen (2. Ausg.)	4	3	61/ 1 61/ 3
Sk 83	Schwingungsformen in Hohlleitern und Hohlräumen	3	7	51/21 51/23
Sk 84	Hohlleiter. Die Eigenschaften der verschiedenen Schwingungsformen und die Wellenlänge im Hohlleiter	2	7	51/19 51/21
Sk 85	Hohlraumschwingungskreise	2	7	52/ 3
Sk 86	Die Lecherleitung mit verschiedenen Abschlußwiderständen	3	16	61/ 5 61/ 7
Sk 87	Der Leitungskreis. Die Lecherleitung als Resonanzleitung	2	18	63/12
Sp 81	Die Mischung im Überlagerungsempfänger	3	9	53/11
Stv 11	Spannungsverdopplerschaltungen (2. Ausg.)	1	2	58/13
Stv 12	Bemessung von Netzgleichrichterschaltungen (2. Ausg.)	3	5	51/ 1
Stv 13	Die Stromversorgung von Elektronenstrahlröhren (2. Ausg.)	2	6	60/17
Stv 14	Selengleichrichter	2	8	52/11
Uf 11	Reihenschaltung – Parallelschaltung (2. Ausg.)	2	10	54/ 2
Uf 12	Stern-Dreieck-Transformation (2. Ausg.)	1	2	57/24
Uf 13	Parallelschaltung von Selbstinduktionen und Widerständen. Reihenschaltung von Kondensatoren (2. Ausg.)	1	3	63/23
Vs 01	Leistung und Leistungsverstärkung (Definitionen)	2	15	60/ 3
Vs 02	Phasenlaufzeit, Gruppenlaufzeit			67/18
		3	20	67/20
Vs 11	Grenzempfindlichkeit einer Eingangsstufe im UKW- und Dezimeterbereich	3	8	52/ 8
Vs 12	Rauschzahl und Störabstand	1	21	68/17
Vs 51	Differenzverstärker I	2	21	68/22
Vs 61	Amplituden- und Phasengang von RC-gekoppelten Verstärkern	2	9	52/20 53/ 1
Vs 72	Der Katodenverstärker	2	8	52/14
Vs 73	Gegentaktschaltungen. Übersicht	1	19	65/14
Vs 83	Die Rückwirkung über die Gitter-Anoden-Kapazität	3	10	53/17 53/20
We 01	Wechselstrom-Zweipole	2	10	53/20
We 11	Wechselstromgrößen (2. Ausg.)	1	2	59/11
Wi 02	Belastung von Widerständen. Fehlanpassung	1	7	52/ 3
Wi 11	Die Berechnung von Drahtwiderständen	3	3	
Wi 41	VDR-Widerstände (Varistoren)	2	13	55/14
Wi 91	Der Skineffekt. Erläuterung und Berechnung (2. Ausg.)	3	3	62/17 62/19
Wk 01	Isolatoren, Halbleiter, Leiter. Darstellung der Leitfähigkeit	1	15	60/15
Wk 11	Elektrische Eigenschaften von Metallen und Legierungen (2. Ausg.)	2	1	58/ 2
Wk 12	Drahttabellen (2. Ausg.)			58/ 4
		3	2/3	58/ 6
Wk 13	Metalle, ihre mechanischen und thermischen Eigenschaften	3	3	
Wk 14	Werkstoffe für den Hochvakuumröhrenbau. Metalle	2	3	
Wk 21	Ferrite als Kernmaterial für Hochfrequenzspulen	3	11	54/ 5 54/ 9
Wk 22	Magnetisch weiche Werkstoffe Elektrobleche, Teil I	4	13	56/14 56/15
Wk 31	Keramische Isolierstoffe für allgemeine Elektrotechnik und für Kondensatoren. Elektrische Eigenschaften von Glas	3	7 8	52/ 3 52/ 5
Wk 32	Isolierstoffe. Keramik und Glas siehe Wk 31			52/11 52/14 52/17
	Fachausdrücke	7	8	52/20 62/ 6 62/ 8
	Stichwortverzeichnis Lieferung 1...18	5 4	6 18	62/10 64/21

Ing. (grad.) Thorolf Wimbauer

Integrierte Schaltung im Ton-Zwischenfrequenzteil

Nachdem in der FUNKSCHAU 1968, Heft 9, Seite 271, kurz über die integrierte Schaltung (IS) TAA 350 berichtet wurde, sei hier ein 5,5-MHz-Ton-Zf-Verstärker für Fernsehgeräte beschrieben, der serienmäßig seit der Saison 1968/69 in fast alle Geräte eines deutschen Herstellers eingebaut wird.

Beim Betrachten der Schaltung *(Bild 1)* fallen zwei von der herkömmlichen Schaltung abweichende Eigenschaften auf: Die integrierte Schaltung TAA 350 als verstärkendes und begrenzendes Element, und die Demodulation besorgt nicht mehr ein Ratiodetektor üblicher Bauart.

Die integrierte Schaltung TAA 350

Der Baustein TAA 350 ist ein Breitbandverstärker bis 12 MHz Grenzfrequenz (3 dB Bandbreite) in monolithischer, integrierter Schaltung. Er zeichnet sich durch gute Begrenzereigenschaften aus. Seinen Aufbau zeigt *Bild 2.*

Die ausgezeichnete AM-Unterdrükkung wird durch die vier hintereinander geschalteten Differenzverstärker, bestehend aus den Transistoren T 1, T 2, T 5, T 6, T 9, T 10, T 13 und T 14 erreicht. Die Kopplung zwischen den einzelnen Verstärkern übernehmen die Emitterfolger T 3, T 4, T 7, T 8, T 11 und T 12.

Die Emitterwiderstände der Differenzverstärker werden ebenfalls durch die Transistoren T 17, T 18, T 19, T 20 in Reihe mit den Widerständen R 1, R 2, R 3, R 4 gebildet. Der Transistor T 21 dient zum Konstanthalten der Spannung im Inneren des Schaltkreises. Die Auskopplung des verstärkten und begrenzten Signals erfolgt über die Emitterfolger T 15, T 16 an die Anschlußpunkte 5 und 6 (Ausgangswiderstand 75 Ω). Die Basen des ersten Differenzverstärkers (T 1, T 2) erhalten ihre Spannung über die Gegenkopplungswiderstände R 5 und R 6 (Punkt 4 und Punkt 7).

In der Schaltung (Bild 1) ist Punkt 1 mit Punkt 4 des Schaltkreises direkt verbunden, die galvanische Verbindung für die Basis des Transistors T 2 erfolgt von Punkt 7 über L 2 nach Punkt 2 der IS. Die Speisespannung liegt in der angegebenen Schaltung bei 5 V. Bei dieser Spannung beträgt die Gesamtverstärkung des TAA 350 etwa 60 dB bei 5,5 MHz. Die begrenzte Hf-Spannung am Punkt 5 bzw. 6 hat eine Höhe von etwa 500 mV_{ss}. Die gesamte Schaltung ist in einem TO-74-Gehäuse untergebracht.

Aufbau und Schaltung von Ton-Zf-Verstärker und Demodulator

Der Ton-Zf-Verstärker einschließlich Demodulator ist als kompletter Baustein (außer einem Kreis) in gedruckter Schaltung ausgeführt. Auch die benötigten Spulen sind gedruckt. Seine Druckplatte hat die Abmessungen von etwa 50 mm × 70 mm. Den Baustein schirmt ein Aluminiumbecher ab, in den eine Trennwand eingespritzt ist, die den Zf-Verstärker vom Demodulatorteil trennt. Um diese Trennwand hf-mäßig kalt zu halten, ist sie mit einer kleinen Messingwand verbunden, die mit der Masse der Baugruppe verlötet ist. Das war notwendig, um unerwünschte Rückkopplung vom Ausgang auf den Eingang zu vermeiden.

Eingangsfilter

Die Ansteuerung des Zf-Verstärkers erfolgt über ein fußpunktgekoppeltes Bandfilter unsymmetrisch, d. h. die Basis des Transistors T 1 (Punkt 1) des Eingangsdifferenzverstärkers liegt über C 219 (0,1 µF) bzw. C 218 (0,1 µF) hf-mäßig an Masse. Der Primärkreis ist auf einen Spulenkörper gewickelt und befindet sich als einzelnes Bauelement außerhalb des Bausteines. Die Ankopplung der Ton-Zf an den Bild-Zf-Verstärker erfolgt über die Kapazität C 353. Das Bauelement C 212 bildet den Parallelkondensator des Primärkreises.

Der Sekundärkreis L 1, seine Parallelkapazität, bestehend aus C 216 in Reihe mit dem Fußpunktkondensator C 217, befindet sich auf der Druckplatte des Bausteines. Die heiße Seite der Spule L 1 ist galvanisch mit Punkt 2 der IS und das kalte Ende mit Punkt 7 verbunden. Das Bandfilter besitzt eine 3-dB-Bandbreite von etwa ± 90 kHz.

Demodulatorschaltung

Die Demodulation der Ton-Zf übernimmt ein Phasendiskriminator, dessen Schaltung aber auf den ersten Blick nicht einfach zu durchschauen ist. Aus diesem Grund soll kurz der Phasendiskrimi-

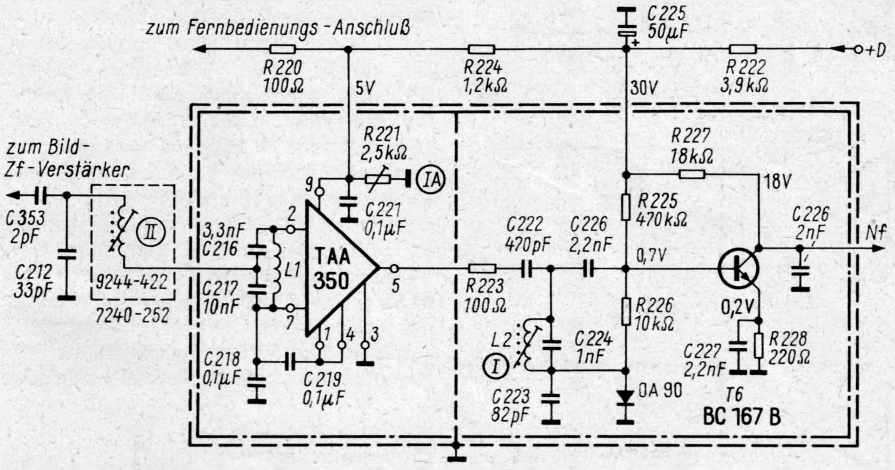


Bild 1. Gesamtschaltbild des 5,5-MHz-Ton-Zf-Verstärkers mit integrierter Schaltung

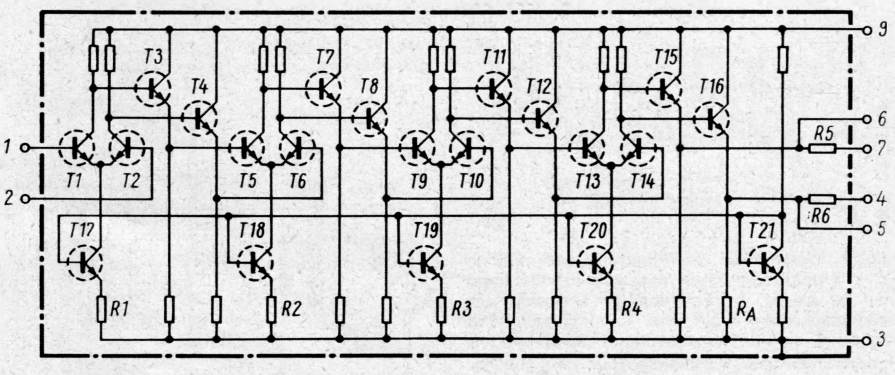


Bild 2. Schaltung des integrierten Bausteines TAA 350

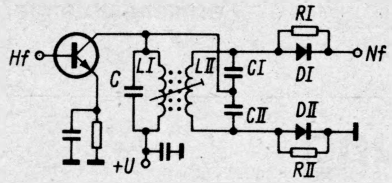


Bild 3. Schaltung eines gebräuchlichen Phasendiskriminators

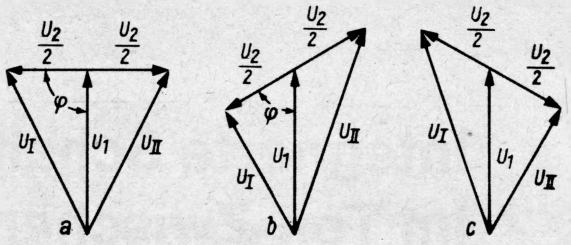
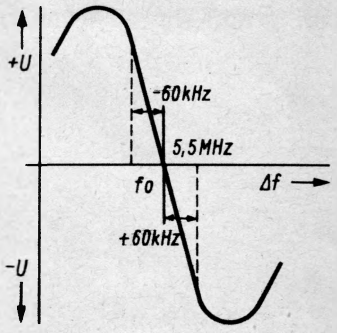


Bild 4. Phasenlagen der Teilspannungen eines Phasendiskriminators. a) $f = f_0$, b) $f > f_0$, c) $f < f_0$



Rechts: Bild 5. Wobbelkurve des Phasendiskriminators

nator erklärt werden, um dann Schritt für Schritt die Umwandlung zu der hier angewandten Schaltung aufzuzeigen.

Die Schaltung eines gebräuchlichen Phasendiskriminators zeigt *Bild 3*. Der FM-AM-Wandler besteht aus dem magnetisch gekoppelten Bandfilter L I, C-L II, C I, C II. Durch diese Kopplung entsteht in der Spule L II die Spannung U_2. Diese wird auf die Spannung U_1, die durch die galvanische Kopplung zwischen L I und L II in L II entsteht, mit den Beträgen $U_2/2$ aufgestockt (addiert). Die Lage der Spannungen zueinander zeigt das Vektordiagramm *Bild 4a*, und zwar bei der Mittenfrequenz $f = f_0$.

Bild 4*b* bzw. 4*c* zeigen die Phasenlagen bei $f > f_0$ bzw. $f < f_0$. An den Dioden D I und D II, die den Demodulator bilden, werden dann die addierten Spannungen *U* I bzw. *U* II gleichgerichtet. Durch die Reihenschaltung der beiden Dioden steht am Nf-Ausgang die Differenz der beiden Richtspannungen, gemessen gegen Masse. Die Amplitudenverhältnisse lassen sich aus der Wobbelkurve ersehen *(Bild 5)*.

Nachdem man sich die Vorgänge im Phasendiskriminator wieder in die Erinnerung zurückrief, sei nun die schrittweise Umwandlung der Schaltung erklärt: Der Primärbandfilterkreis L I, C wird zunächst durch den Arbeitswiderstand R_A der ISTAA 350 ersetzt *(Bild 6a)*. R_A liefert also die Spannung U_1. Jetzt kann aber in L II keine Spannung U_2 mehr induziert werden. Bild 6*b* zeigt den nächsten Schritt. Der Kreis L II–C I/C II ist über den Kondensator C_K mit dem Generator R_A gekoppelt. Damit schaukelt sich im Kreis mit L II wieder eine Spannung U_2 auf. Die beiden Teilspannungen $U_2/2$ können wieder zu U_1 addiert werden.

Die weiter umgewandelte, aber zu Bild 6b äquivalente Schaltung zeigt Bild 6*c*. Durch unterschiedliche Wirkungsgrade der beiden Gleichrichter wird erreicht, daß die beiden Teilspannungen $U_2/2$ wieder gleiche Amplitude haben. In Bild 6c ist dies durch die Hintereinanderschaltung der beiden Arbeitswiderstände für D II angedeutet.

Als letzter Schritt wird nun die Diode D I durch einen Transistor ersetzt (Bild 6*d*). Bekanntlich stellt die Basis-Emitterstrecke eines Transistors eine Diodenstrecke dar. Dabei muß der Arbeitspunkt auf den Kennlinienknick der Eingangs- oder Steuerkennlinie gelegt werden *(Bild 7)*. Der Arbeitswiderstand R II führt die an D II gleichgerichtete Spannung auf die Basis des Transistors, dafür muß zur Gleichspannungstrennung der Kondensator C eingefügt werden.

In *Bild 8* ist noch einmal die komplette Demodulatorschaltung herausgezeichnet.

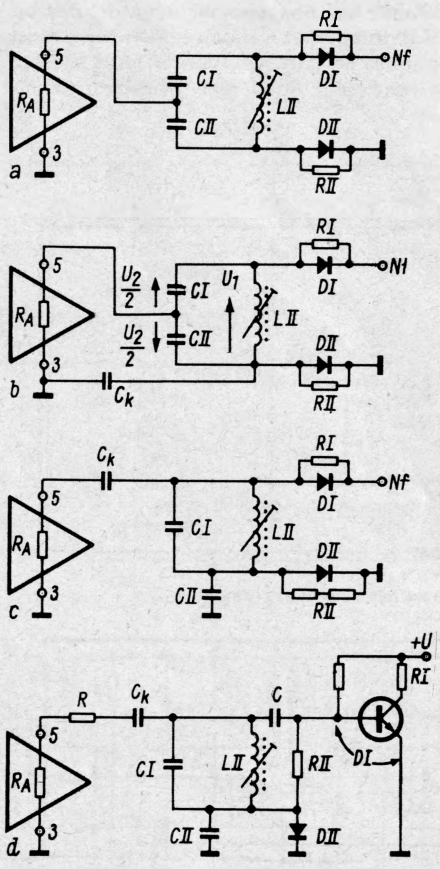
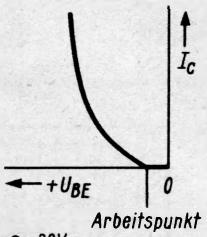
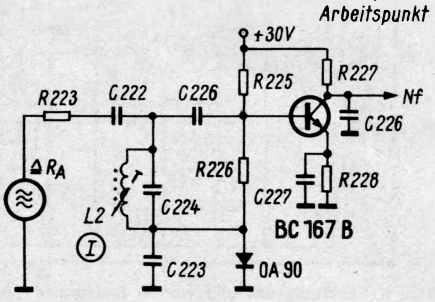


Bild 6. Umformung der Schaltung nach Bild 3. a = Primärkreis durch den Arbeitswiderstand der IS ersetzt, b = hf-mäßige Erregung des Sekundärkreises durch den Koppelkondensator C_K, c = zu Bild 6b äquivalente Schaltung mit unterschiedlichen Wirkungsgraden der Dioden, d = Diode D I ersetzt durch einen Transistor

Bild 7. Arbeitspunkt des Transistors auf der Steuerkennlinie



Unten: Bild 8. Schaltung des vollständigen Demodulators



Die Hochfrequenz gelangt über das Glied R 223/C 222 an den Diskriminatorkreis. Diese Kombination bestimmt weitgehend die Bandbreite und die Form der S-Kurve. Die Dimensionierung wurde so ausgelegt, daß auf der S-Kurve ein völlig linearer Kennlinienteil von mindestens ± 60 kHz erreicht wurde. Der Hökkerabstand beträgt etwa ± 110 kHz.

Der Diskriminatorteil besteht aus L 2/C 224 und dem Koppelkondensator C 223. Über die Kapazität C 226 gelangt das Signal an die Basis des Transistors BC 167 B und wird hier zunächst demoduliert. Die Arbeitspunkteinstellung bestimmt der Widerstand R 225. Das an der Diode OA 90 demodulierte Signal gelangt über R 226 ebenfalls an die Basis. Die Summe der beiden Signale wird im Transistor gebildet.

Gleichzeitig nutzt man aber auch die verstärkende Wirkung des Transistors aus. Am Arbeitswiderstand R 227 steht also das verstärkte Nf-Signal. Die Hf-Reste fließen über C 226 ab. Die Kombination R 228/C 227 dient zur Gleichstromgegenkopplung und zur hf-mäßigen Überbrückung der Gegenkopplung.

Der Transistor hat also gleichzeitig drei Aufgaben, nämlich Demodulation der einen Diskriminatorteilspannung, Differenzbildung bzw. Addition der beiden Diskriminatorteilspannungen (je nach Polung der Diode OA 90) und Verstärkung der so entstandenen Nf-Spannung. Am Arbeitswiderstand R 227 entsteht ein Nf-Signal von 5 V_{ss} bis 6 V_{ss} bei einem Frequenzhub von 30 kHz.

Stromversorgung und Ferneinstellung

Die integrierte Schaltung wird mit einer Spannung von 5 V betrieben, während der Demodulator an einer Betriebsspannung von 30 V liegt. Sie wird über einen Widerstand von 3,9 kΩ aus der D-Spannung (+ 115 V) gewonnen. Der Kondensator C 225 dient zum Sieben der 30-V-Spannung, da sonst noch ein Restbrummen in das Nf-Signal gelangen könnte. Die 5 V werden durch einen Teiler aus R 224 und dem Trimmer IA erzeugt (vgl. Bild 1).

Die Fernbedienung erfolgt auf einfache Art. Punkt 9 der IS liegt über den Widerstand R 220 an Punkt 3 des Ferneinstellers. Hier liegt der Lautstärkeeinsteller (25 kΩ log.) an Masse. Beim Herabsetzen der Lautstärke verringert sich die Speisespannung, damit sinkt die Verstärkung. Die Demodulatorschaltung erhält also eine geringere Hf-Spannung, damit geht die Nf-Amplitude zurück.

Ing. Georg Paffrath

Eichpunktgeber mit quarzgesteuertem Multivibrator

Der hier beschriebene handliche Markengeber arbeitet mit einem 200-kHz-Quarz. Er liefert Eichpunkte bei allen ganzzahligen Teilungen von 200 kHz bis herab zu 25 kHz. Das Gerät eignet sich besonders gut zur Skalenkontrolle von Empfängern und Prüfsendern.

Zur Skalenkontrolle von Empfängern, Prüf- und Meßsendern dienen Quarzgeneratoren, deren Oberwellen als Eichmarken benutzt werden. Häufig geht man dabei von einer Quarzgrundfrequenz von 100 kHz aus. Der nachstehend beschriebene Eichpunktgeber benutzt dagegen einen Quarz von 200 kHz, der in einer kombinierten Schwingschaltung, bestehend aus Quarzoszillator und Multivibrator, arbeitet. Wünschenswert sind auch Eichmarken in kleineren Frequenzabständen, insbesondere für Neugeräte, deren Skalenverlauf erst festgelegt werden soll.

In der beschriebenen Schaltung können alle ganzzahligen Teilungen von 200 kHz bis herab zu 25 kHz dargestellt werden. Die Wahl der Quarzfrequenz von 200 kHz bringt dabei folgende Vorteile: Ein 100-kHz-Quarz ist bedeutend teuerer und doppelt so lang. Es besteht aber das Bestreben, einen solchen Eichpunktgeber möglichst klein zu gestalten, damit er noch leicht in vorhandenen Geräten unterzubringen ist. Ein 200-kHz-Quarz ist in dem bekannten HC-6-U-Gehäuse lieferbar, das wenig Platz beansprucht.

Die Schaltung

Der Transistor T 1 *(Bild 1)* dient als Verstärker, der über den Emitterwiderstand stark gegengekoppelt ist. Die am Kollektor auftretende verstärkte Spannung gelangt über den Kondensator C 1 zur Basis des Transistors T 2, der in Kollektorschaltung arbeitet, bzw. als Emitter-Folgeverstärker mit einer Spannungsverstärkung kleiner als Eins. Er gibt die in der Stufe T 1 verstärkte Spannung phasengerecht an deren Emitter und wirkt so als Rückkopplungsstufe. Da auch dieser Transistor über den gemeinsamen Emitterwiderstand R 4 stark gegengekoppelt ist, sind die Basis-Eingangswiderstände beider Transistoren sehr hoch, praktisch β-mal höher als in Emitterschaltung. Das ist wichtig für die Anregung des Quarzes, der durch den hohen Eingangswiderstand von Transistor T 1 nur schwach belastet ist.

Die Schaltung ist gleichzeitig als Quarzoszillator und auch als Multivibrator schwingfähig, und zwar werden immer zunächst die Schwingungen angeregt, für die bessere Rückkopplungsbedingungen vorliegen. Das gilt in diesem Fall für den Multivibratorteil. Der Quarz wird aber durch den impulsförmigen Spannungsstoß, der sich vom gemeinsamen Emitterpotential auf die Basis von Transistor T 1 überträgt, ebenfalls zu Schwingungen angeregt. In den Sperrzeiten des Multivibrators klingen diese Quarzschwingungen infolge der geringen Dämpfung so langsam ab, daß beim Einsetzen einer folgenden Kipp-Periode des Multivibrators ein Restpotential der Quarzschwingungen vorhanden ist, das nun synchronisierend wirkt. Es besteht Kohärenz, d. h. beide Schwingungsvorgänge sind frequenz- und phasenmäßig starr miteinander verbunden. Die frequenzbestimmenden Zeitkonstanten des Multivibrators werden im wesentlichen durch die RC-Glieder an den Basen der beiden Transistoren gebildet.

Beim Transistor T 1 sind daran beteiligt: Die Eigenkapazität des Quarzes, der Trimmer C 9 und die Basis-Emitterkapazität. Hinzu kommt noch die sogenannte Miller-Kapazität, das ist die um die Verstärkung vervielfachte Basis-Kollektorkapazität. Der Widerstandskomplex setzt sich zusammen aus den Bauelementen R 1, R 2 und dem Eingangswiderstand von Transistor T 1.

Das gleiche gilt auch für den Transistor T 2, nur daß hier die Zeitkonstante durch den Drehkondensator C 1 veränderbar ist und die Miller-Kapazität entfällt. Die Drossel Dr bildet nämlich für diesen Frequenzbereich einen Kurzschluß. An ihr treten vorwiegend nur Nutzspannungen der viel höheren Oberwellen auf, die wiederum durch die starke Durchsteuerung der Basis-Emitterkennlinien beider Transistoren entstehen. Mit der kleinen Ausgangskapazität von etwa 5 pF ist der Eichpunktgeber zum direkten Anschluß an den Eingangskreis von Empfängern ausgelegt. In diesem Falle werden an Empfängern üblicher Empfindlichkeit bei 30 MHz Signalstärken der Eichmarken von S 6 bis S 8 erreicht. Für niederohmige Verbraucher kann diese Kapazität entsprechend vergrößert werden (100 pF und mehr), ohne daß die Funktion darunter leidet.

Stückliste des Mustergerätes

T 1, T 2	=	Transistoren OC 615
Q	=	Quarz: 200 kHz (HC-6-U-Gehäuse)
C 1	=	250-pF-Kleindrehkondensator mit festem Dielektrikum (aus Taschen-Transistorempfänger, 24 mm × 24 mm × 15 mm)
C 2	=	10 nF – HDK
C 3	=	5 pF Keramik
R 1	=	100 kΩ/0,1 W
R 2	=	30 kΩ/0,1 W
R 3	=	1,2 kΩ/0,1 W
R 4	=	2 kΩ/0,25 W
R 5	=	20 kΩ/0,1 W
Cq	=	Trimmer 4 ÷ 45 pF, Keramik
P	=	200-kΩ-Einstellpotentiometer
Dr	=	Drossel, 60 Wdg., 0,1 CuL einlagig auf 5 mm ϕ, Vogt-Körper

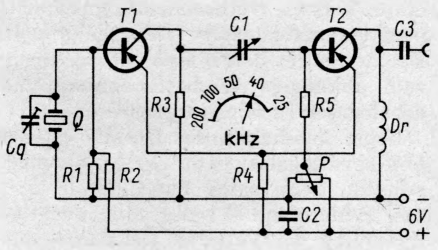


Bild 1: Die Schaltung des Eichpunktgebers

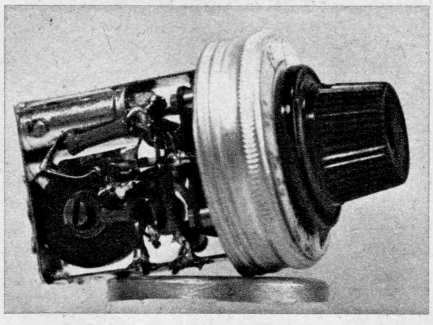


Bild 2. Das Mustergerät, das in einer Pillendose Platz findet, im aufgeschraubten Zustand

Der Aufbau

Der Eichpunktgeber ist in einem Rundbecher von 38 mm Durchmesser und 48 mm Länge untergebracht *(Bild 2)*. Diese Kleinform gestattet den nachträglichen Einbau in die meisten Geräte. Der

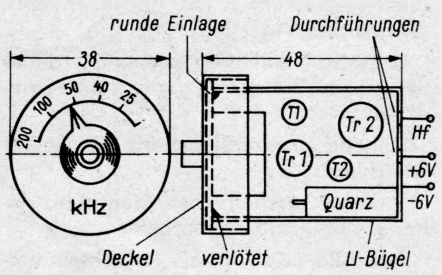


Bild 3. Die wichtigsten Maße und die Platzverteilung der Bauelemente

verwendete Becher mit Schraubdeckel ist eine gängige Größe aus der Arzneimittelbranche. Zur Verstärkung des Deckels wird eine etwas kleinere Scheibe aus 0,3- bis 0,5-mm-Weißblech angefertigt. Ein U-förmiger Bügel aus 0,7- bis 1-mm-Weißblech mit den Maßen nach *Bild 3* und einer Breite von 10 bis 12 mm wird an diese Deckeleinlage angelötet. Da der Drehkondensator mit beiden Polen massefrei angeschlossen ist, darf die Rotorachse (wenn sie nicht vom Plattenpaket isoliert ist) nicht mit dem Deckel und seiner Einlage Kontakt bekommen. Deshalb erhalten diese beiden Teile Löcher von 10 mm Durchmesser.

Die Drehkondensatoren aus Taschenempfängern, wie hier einer verwendet wurde, haben meist ein Isolierstoffgehäuse, das man unmittelbar mit UHU-hart auf der Einlegeplatte festkleben kann. Typen mit Metallrahmen müssen Zwischenlagen aus Isolierstoff erhalten.

Der Quarz wird mit dem gleichen Kleber am U-Bügel befestigt. An der Bügel-Rückseite sind zwei Durchführungen für + 6 V und den Hf-Ausgang angebracht. Die übrigen Bauteile finden freitragend in der Verdrahtung Halt. Man muß darauf achten, daß der Statoranschluß des Drehkondensators an die Basis von Transistor T 2 führt, da sonst beim Berühren des Drehknopfes ein leichtes Brummen entstehen kann.

Die Eichung

Nach Anlegen der Betriebsspannung von 6 V ist mit dem Potentiometer P eine Stromaufnahme von etwa 1 mA einzustellen. Ein Dioden- oder Röhrenvoltmeter muß am Widerstand R 3 eine Schwingspannung von etwa 0,3 V anzeigen.

Zum Einstellen der genauen Quarzfrequenz eignet sich ein Rundfunkempfänger mit Langwellenteil und Magischem Auge. Die englische Station Droitwich (200 kHz) wird eingestellt und der Eichpunktgeber mit seinem Ausgang über einen Koppelkondensator von einigen pF mit dem Antenneneingang des Empfängers verbunden. Der Trimmer Cq ist so einzustellen, bis ein Schwebungsminimum am Magischen Auge auftritt. Erreichbar ist eine Übereinstimmung von 0,1 Hz, das entspricht einem Durchgang am Magischen Auge in 10 Sekunden. Der Drehkondensator soll dabei fast herausgedreht sein. Auf der Skala wird der Punkt 200 kHz markiert.

Aus dieser Haupteichung können nun alle anderen Marken nämlich 100, 50, 40 und 25 kHz abgeleitet werden. Hierzu eignet sich am besten ein Kurzwellenempfänger mit genügender Bandspreizung für 100 kHz, der einen Feldstärkemesser (S-Meter) enthält. Zunächst wird der Empfänger auf eine vielfache Frequenz von 200 kHz (z. B. 3,6 MHz bis 3,8 MHz) eingestellt und kontrolliert, ob nur diese Vielfachen auftreten. Sind aber bereits die kleinen Teilerfrequenzen vorhanden, so muß man das Trimmpotentiometer P ein wenig verstellen, bis nur noch die Vielfachen von 200 kHz auftreten. Danach wird der Kurzwellenempfänger um 100 kHz verstimmt (z. B. von 3,6 auf 3,7 MHz) und der Drehkondensator C 1 hereingedreht, bis die Frequenz 100 kHz einrastet. Das gleiche wiederholt sich für alle anderen Marken. Der Eichpunktgeber kontrolliert sich also selbst. Das ist von Vorteil, da ja auch die Teilerfrequenzen 200 : 3 = 66,6 kHz und 200 : 6 = 33,3 kHz einstellbar sind.

Elektronische Drehzahlregelung für Plattenspieler

Batteriebetriebene Plattenspieler benötigen eine automatische Drehzahlregelung, um trotz absinkender Batteriespannung und bei wechselnder Belastung durch verschieden große Drehzahlen und Rillendurchmesser die Tourenzahl konstant zu halten. Für diesen Zweck hat Telefunken bei dem Plattenspieler Musikus 108 BN erstmals einen tachogeregelten Gleichstrommotor zusammen mit einer elektronischen Regelschaltung vorgesehen. Diese Tachoregelung bietet gegenüber bisher verwendeten Regelverfahren mit Fliehkraftschalter mehrere Vorteile:

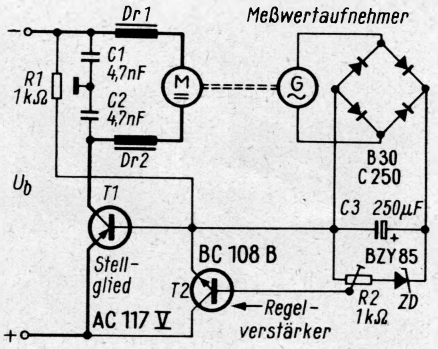
1. Hohes Anlaufdrehmoment, daher nimmt der Plattenteller sofort die Nenndrehzahl an;

2. hohe Drehzahlkonstanz, also guter Gleichlauf;

3. keine mechanischen Kontakte, daher große Betriebssicherheit.

Das Bild zeigt die als Regelkreis umgezeichnete Schaltung des Antriebssystems. Der Gleichstrommotor M ist mit einem kleinen Wechselstromgenerator G über eine gemeinsame Welle gekuppelt. Der Generator liefert eine von der Drehzahl abhängige Wechselspannung und arbeitet als Tachometergenerator.

Beim Einschalten des Gerätes ist der pnp-Leistungstransistor T 1 durchgeschaltet, denn seine Basis erhält über den Widerstand R 1 die volle negative Spannung der Batterie. Der Motor bekommt also die gesamte Betriebsspannung U_b. Nach einigen Millisekunden bereits liefert der Tachogenerator eine Wechselspannung. Sie wird durch die Graetz-Schaltung gleichgerichtet und durch den Ladekondensator C 3 geglättet.



Regelschaltung zur Drehzahlstabilisierung beim Plattenspieler Telefunken Musikus 108 BN

Parallel zum Kondensator liegt die Z-Diode ZD in Serie mit dem Widerstand R 2. Wird die Drehzahl höher und überschreitet die Ladespannung die Schwellenspannung der Z-Diode, dann entsteht ein Spannungsabfall am Widerstand R 2. Dadurch wird die Basis des npn-Steuertransistors T 2 positiv gegenüber seinem Emitter. Er schaltet seinerseits durch und legt nun positives Batteriepotential an die Basis des Schalttransistors T 1. Dadurch wird dieser Transistor hochohmiger, der Motor M erhält weniger Strom und stellt sich auf die Solldrehzahl ein. Dieser Sollwert wird mit dem Potentiometer R 2 erstmalig abgeglichen.

Telefunken erläutert die Funktion noch eingehender mit Diagrammen[1]). Aus ihnen geht hervor, daß der Motorgleichstrom im Takt der Generatorfrequenz rhythmisch ein- und ausgeschaltet, also mit Rechteckimpulsen gespeist wird. Die Breite der Stromimpulse ist dabei von der Welligkeitsamplitude am Widerstand R 2 abhängig. Für den Praktiker genügt jedoch die Vorstellung, daß der Strom durch den als Vorwiderstand zum Motor dienenden Transistor T 1 proportional gesteuert wird, zumal an einem 250-µF-Ladekondensator die Welligkeit mit Werkstattmitteln kaum nachzuweisen sein dürfte.

Die Drosseln Dr 1 und Dr 2 und die Kondensatoren C 1 und C 2 dienen zur Funkentstörung des Gleichstrommotors. Der kleine, jedoch relativ kräftige Motor entwickelt ein Drehmoment von 20 p/cm bei 3000 U/min. Er nimmt hierbei weniger als 100 mA bei 7,5 V Batteriespannung auf.

Limann

A 61-120 W - eine neue Schwarzweiß-Bildröhre

Mit dem Typ A 61–120 W hat Valvo ihre zu Anfang des Jahres 1968 begonnene Reihe rechteckiger Schwarzweiß-Fernsehbildröhren für Durchsteckte chnik (A 44–120 W und A 50–120 W) ergänzt. Die neue Bildröhre soll den bisher hauptsächlich verwendeten Typ A 59–23 W ablösen. Durch eine neuartige Armierungstechnik konnten die Außenabmessungen der Bildröhre so weit herabgesetzt werden, daß Gerätekonstruktionen möglich sind, bei denen der Bildschirm nur noch von einem schmalen Gehäuserahmen umgeben ist. In den elektrischen Daten ist die Bildröhre A 61–120 W mit ihrem Vorläufertyp identisch.

Die Schirmfläche der 61-cm-Röhren entspricht praktisch der der 59-cm-Typen, jedoch sind die Ecken schärfer ausgeprägt. Diese Bildröhre ist auch im Programm von Siemens und AEG-Telefunken, Schaub-Lorenz liefert sie als A 61–120 W/2 in Selbon-Technik.

[1]) Telefunken-Sprecher 1968, Heft 46, Seite 21.

Sendeantennen für Grenz- und Kurzwellen

Trotz der Einführung der Nachrichtenübermittlung durch Fernmeldesatelliten hat der Kurzwellenfunk nach wie vor große Bedeutung, ja es scheint sogar, als ob diese in letzter Zeit noch im Steigen begriffen ist. Beim Planen und Projektieren solcher Sendeanlagen tritt stets die Frage auf, welche Antennenform man zweckmäßigerweise verwendet. In diesem Aufsatz werden nach der Erläuterung der Ausbreitungsmechanismen die Eigenschaften der gebräuchlichsten Sendeantennen dargestellt.

Wellenausbreitung im Hf-Bereich

Außerhalb des Bereiches der optischen Sicht gelangt die elektromagnetische Energie auf zwei Wegen von der Sende- zur Empfangsantenne. Zunächst einmal entlang der Erdoberfläche durch die Bodenwelle und dann durch den freien Raum und von einer Reflexionsstelle an der Ionosphäre zurück zur Erde durch die Raumwelle. Beide Komponenten unterscheiden sich grundsätzlich in ihrem Verhalten.

Bodenwelle: Sie ist bei ideal leitendem Erdboden vertikal polarisiert, bei endlicher Bodenleitfähigkeit kommt noch eine kleine Horizontal-Komponente hinzu. Die überbrückbare Entfernung hängt im wesentlichen von der Bodenleitfähigkeit ab. Sie beträgt über Land maximal einige hundert Kilometer, über See etwa tausend Kilometer *(Bild 1)*. Da die Kurven zu höheren Entfernungen hin stark abfallen, ist es also nicht möglich, den Versorgungsbereich durch Erhöhung der Senderleistung wesentlich zu erweitern.

Raumwelle: Ihre Ausbreitung unterliegt wesentlich komplizierteren Gesetzmäßigkeiten als die der Bodenwelle. Den prinzipiellen Strahlengang bei verschiedenen Abstrahlwinkeln zeigt *Bild 2*. Zunächst ist es von Wichtigkeit, die Eigenschaften der Ionosphäre zu kennen. Für den Kurzwellenfunk sind drei Ionosphärenschichten von Bedeutung:

Die D-Schicht besteht nur am Tage, und zwar in Höhe von etwa 70...90 km. Sie bewirkt im Hf-Gebiet nur eine Dämpfung, wobei diese bei tiefen Frequenzen größer ist als bei hohen. Darüber folgt die E-Schicht. Ihre virtuelle Höhe beträgt im Mittel etwa 120 km. Auch sie besteht nur tagsüber. Die darüberliegende F-Schicht ist nochmals in F_1 und F_2 unterteilt. Von Bedeutung ist im wesentlichen nur die F_2-Schicht, deren mittlere virtuelle Höhe im Winter zwischen 250 und 300 km und im Sommer zwischen 300 und 400 km liegt.

Die Eigenschaften der Ionosphären-Schichten sind von verschiedenen Parametern, wie Frequenz, Einfallswinkel, Tageszeit, Jahreszeit, geografischer Breite, der Züricher-Sonnenflecken-Relativzahl usw., abhängig. Wohl die wichtigste Ionosphären-Eigenschaft ist die *MUF* (*M*aximal *U*seable *F*requency = obere Grenzfrequenz) der E- bzw. F_2-Schicht. Näherungsweise kann sie aus der kritischen Frequenz f_c berechnet werden (f_c ist die obere Grenzfrequenz bei senkrechtem Einfall der Welle in die Ionosphäre).

Es gilt näherungsweise: $MUF = f_c / \cos \Phi$, wobei Φ der Winkel zwischen der Einfallsrichtung der Welle und dem Lot auf die Ionosphäre ist.

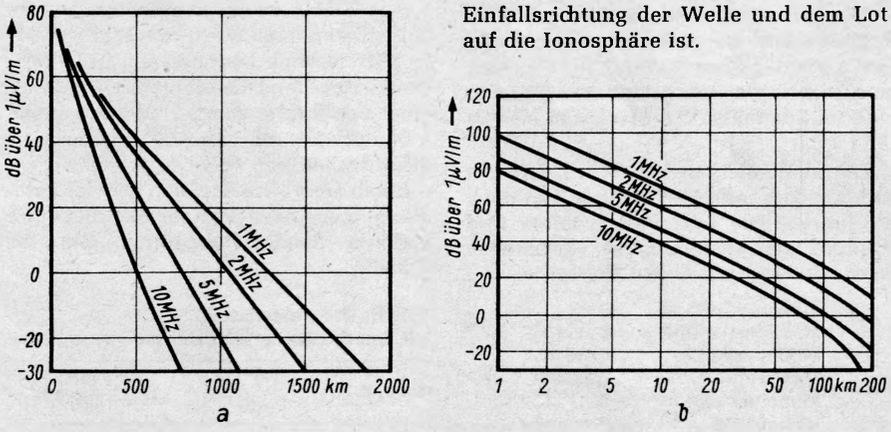


Bild 1. Feldstärke der Bodenwelle für verschiedene Bodenkonstanten. Antenne: senkrechter Stab ($l < \lambda/4$), abgestrahlte Leistung 1 kW. a = Seewasser ($\chi = 4$ S/m; $\varepsilon_r = 80$), b = schlechter Boden ($\chi = 10^{-3}$ S/m; $\varepsilon_r = 4$)

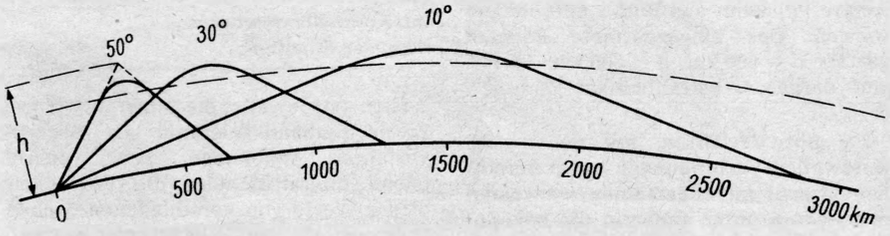


Bild 2. Prinzipieller Strahlengang bei Reflexion an der F_2-Schicht für verschiedene Abstrahlwinkel ϑ'. h = virtuelle (scheinbare) Höhe

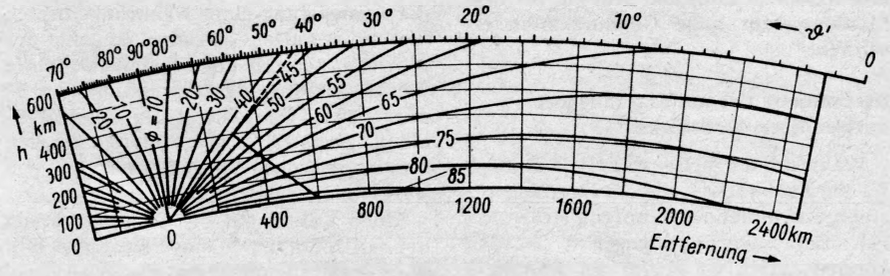


Bild 4. Zusammenhang zwischen Sprungentfernung d, virtueller Schichthöhe h, Einfallswinkel Φ und Abstrahlwinkel ϑ' des von der Antenne ausgehenden Strahls. Das eingezeichnete Beispiel gilt für $g = 600$ km, $h = 300$ km. Es ergeben sich $\vartheta' \approx 42°$, $\Phi \approx 45°$

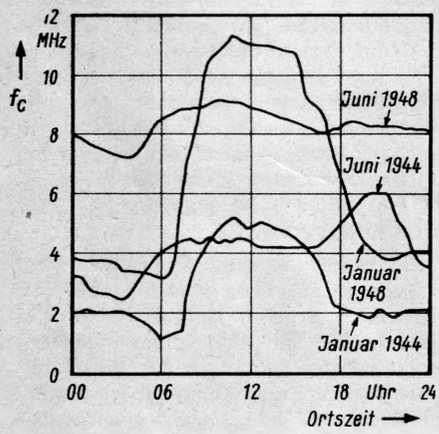
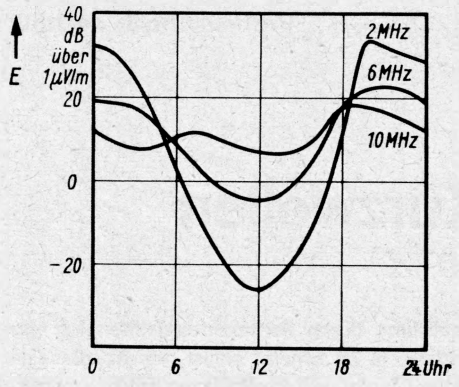
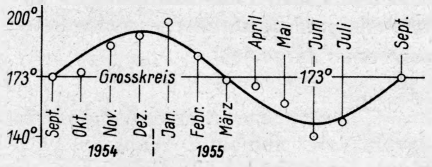


Bild 3. Tagesverlauf der kritischen Frequenzen der F_2-Schicht.
Sonnenfleckenminimum 1944 (Station Kochel), Sonnenfleckenmaximum 1948 (Station Freiburg)

Der Verfasser ist Mitarbeiter der Firma Rohde & Schwarz.



Links: Bild 5. Jahresdurchschnitt der mittleren Mindestempfangsfeldstärke in dB über 1 µV für Zweiband-Telefonieempfang, B = ± 3 kHz unter Berücksichtigung der atmosphärischen Störungen in Mitteleuropa, für 100% Modulation und 90% Verständlichkeit



Links unten: Bild 7. Schema einer Drahtdipolantenne

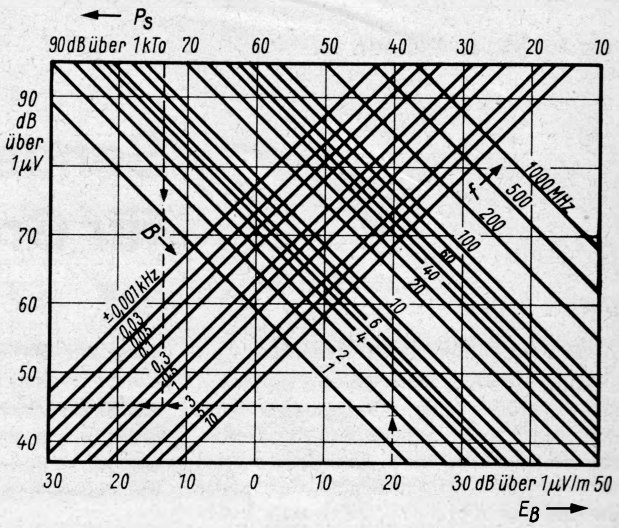


Bild 6. Nomogramm zur Ermittlung der resultierenden Außenstörspannung U_E am Empfängereingang unter Benutzung der Näherungsformel $P \approx \lambda^2 \cdot E^2 \cdot 10^{-4}$ W, wobei λ die Wellenlänge in m und E die auf 1 Hz Bandbreite bezogene Störfeldstärke in V/m sind. Ferner zur Ermittlung der resultierenden Empfängereingangsstörspannung E_B aus der Angabe der Außenstörleistung in dB über 1 kT_0. B = Empfängerbandbreite; E_B = Störfeldstärke bei Bandbreite B. Das eingezeichnete Beispiel gilt für E_B = 20 dB über 1 µV/m = 10 µV/m; f = 2 MHz, B = ± 1 kHz. Es ergibt sich für U_E 45,5 dB über 1 µV = 0,188 mV. Das gleiche Ergebnis hätte man auch erhalten bei Angabe der Störleistung P_s mit 73,5 dB über 1 $kT_0 = 10^{7,35} \cdot 10^{-21}$ W pro 1 Hz Bandbreite

Bei der E-Schicht folgt f_c einem recht einfachen Gesetz, nämlich näherungsweise:

$$f_c = (3{,}4 + 0{,}0055\,R)\cos^{0,3}\chi\ (\text{MHz})$$

Dabei ist R die Züricher-Sonnenflecken-Relativzahl und χ der Winkel zwischen Zenit und Sonne.

Die kritische Frequenz der F_2-Schicht folgt keinem so einfachen Gesetz. Jeweils ein täglicher Verlauf für Sommer und Winter im Sonnenflecken-Minimum und im Sonnenflecken-Maximum sind in *Bild 3* dargestellt.

Die Sonnenflecken-Relativzahl R ändert sich zyklisch mit einer Periode von etwa 11 Jahren. Die einzelnen Minima und Maxima sind jedoch recht verschieden hoch. Nachfolgend einige Werte:

Minimum 1943	$R \approx 15$
Maximum 1946/47	$R \approx 140$
Minimum 1954	$R \approx 10$
Maximum 1957/58	$R \approx 180$
Minimum 1964/65	$R \approx 14$
Januar 1968	$R = 104$
Juli 1968	$R = 109$

Der Einfallswinkel in die Ionosphäre (Φ) kann aus *Bild 4* entnommen werden. Das eingezeichnete Beispiel gilt für d = 600 km, h = 300 km. Es folgen daraus: Abstrahlwinkel $\vartheta' \approx 42°$, $\Phi \approx 45°$.

Es gibt Verfahren, mit denen sich Kurzwellen-Verbindungen exakt berechnen lassen; im allgemeinen verwendet man jedoch unter anderem die bekannten Funkprognosen, die aus einer Vielzahl von Messungen gewonnen werden und für einen Zeitraum von ein bis drei Monaten sehr hohe Genauigkeiten erreichen.

Bestimmung der am Empfangsort notwendigen Feldstärke

Während im VHF- und UHF-Bereich für die Feldstärken, die am Empfangsort einen ausreichenden Empfang sicherstellen, Zahlenwerte angegeben werden können (etwa 0,5 mV/m im Bereich I oder 2...20 mV/m im unteren Teil von Bereich IV/V), hängt die notwendige Empfangsfeldstärke im Hf-Bereich im wesentlichen von der Größe der Außenstörungen (atmosphärisches Rauschen, industrielle Störer usw.) und von der Sendeart ab. Die Außenstörungen werden meist als Pegelwert in dB über kT_0 angegeben. (k = Boltzmansche Konstante; T_0 = absolute Temperatur; $kT_0 = 4 \times 10^{-21}$ W/Hz). Die Größe dieser Störungen ändert sich mit dem Ort sowie der Tages- und Jahreszeit erheblich.

Aus *Bild 5* ist zu entnehmen, welche Feldstärken man etwa im Jahresmittel in Mitteleuropa benötigt, um bei einem Zweiseiten-Band-Telefonie-Empfang mit einer Bandbreite von ± 3 kHz und einem Modulationsgrad von 100% eine Verständlichkeit von 90% zu erreichen.

Einen Überblick darüber, wieviel Feldstärke mehr oder weniger man bei einer anderen Sendeart benötigt, gibt die *Tabelle.*

Tabelle der Feldstärken bei verschiedenen Sendearten

Sendeart	*Feldstärkedifferenz (dB)*
Frequency-shift-system	− 20
Handtelegrafie 10 Wpm	− 17
Einseitenband-Telefonie	− 6
Int. Kurzwellenrundfunk	+ 15
normaler Rundfunk	+ 26

Hier ist jeweils die oben erwähnte Zweiseitenband-Telefonie als Bezugsverfahren genommen. Laut Menzel (siehe Literatur) wird die Richtigkeit dieser Werte von verschiedenen Stellen angezweifelt; das CCIR ist jetzt bemüht, einwandfreie Unterlagen zu erhalten. *Bild 6* zeigt in Form eines Nomogramms die Auswertung einer Näherungsformel, die es gestattet, aus der Angabe der Störleistung oder der Störfeldstärke die Empfänger-Eingangsstörspannung bei 50 oder 60 Ω Empfänger-Eingangswiderstand, Anpassung der Antenne an den Empfänger und Vernachlässigung von Verlusten, zu bestimmen.

Einen Schluß auf die Größenordnung der auftretenden Signal-Feldstärke läßt die folgende Faustformel zu:

Strahlt eine kurze Stabantenne ($l < \lambda/4$) eine Leistung von 1 kW ab, so ruft sie bei ideal leitendem Erdboden in einer Entfernung von einem Kilometer, am Erdboden eine Feldstärke von etwa 300 mV/m hervor.

Projektierung von Kurzwellen-Sendeantennenanlagen

Bei gegebener Entfernung des Versorgungsgebietes vom Sender lassen sich die auftretenden Abstrahlwinkel ϑ' auf einfache Weise bestimmen. Auch günstige Betriebsfrequenzen lassen sich leicht, z. B. mit Hilfe von Funkprognosen, ermitteln. Meist tritt dabei der Fall ein, daß nicht ständig mit einer Frequenz gearbeitet werden kann. Dies trifft vor allem bei Weitverbindungen zu, bei denen die Welle mehrmals zwischen Ionosphäre und Erde hin und her läuft.

Bei den jeweiligen Betriebsfrequenzen müssen die dazugehörigen Erhebungswinkelbereiche gut versorgt werden, d. h. der Verlauf des Vertikaldiagramms mit der Frequenz muß den Ausbreitungsbedingungen angepaßt sein. Im allgemeinen ergeben sich bei tiefen Frequenzen große Abstrahlwinkel und bei hohen Frequenzen kleine Werte von ϑ' (Werte unter 3...5° kommen praktisch nicht in Betracht).

Hieraus ergibt sich, daß besonders bei Stationen, die über verschiedene Entfernungen arbeiten müssen, oder bei solchen, die für Weitverbindungen benutzt werden, praktisch nur Breitbandantennen in Frage kommen, wenn man nicht eine größere Anzahl von speziell auf einen Anwendungsfall ausgerichteten schmalbandigen Antennen errichten will.

Bei Weitverbindungen ist noch ein zusätzlicher Effekt zu beachten, nämlich die Tatsache, daß die Ausbreitung nicht genau auf dem kürzesten Weg zwischen Sender und Empfänger, nämlich dem Großkreis, verläuft, sondern unter Umständen erheblich davon abweicht. Dies hängt unter anderem mit den Neigungen der Ionosphärenschichten zusammen. Auch ist die Abweichung nicht konstant, sondern ändert sich, wenn man die kurzzeitigen Schwankungen (Szintillationen) durch Mittelung heraushebt, etwa sinusförmig im Verlauf des Jahres. Auch der Erhebungswinkel ist nicht konstant, sondern ändert sich ständig. Es ist also nicht sinnvoll, den Gewinn einer Kurzwellenantenne für Weitverbindungen sehr hoch zu treiben, da die Empfangsfeldstärke dann schon bei geringen Abweichungen vom theoretischen Übertragungsweg rapide abfällt.

Kurzwellenantennen für Raumwellen-Verbindungen

Drahtdipolantennen (horizontal polarisiert)

Diese besonders einfache Antenne erfreut sich heute noch allgemeiner Beliebtheit *(Bild 7)*. Durch Änderung der Dipolhöhe über dem Erdboden kann die Form des Vertikaldiagramms und damit die Lage der Strahlungsmaxima beeinflußt werden. Bei Voraussetzung eines ideal leitenden Erdbodens folgt die Form des Vertikaldiagramms dem Gesetz:

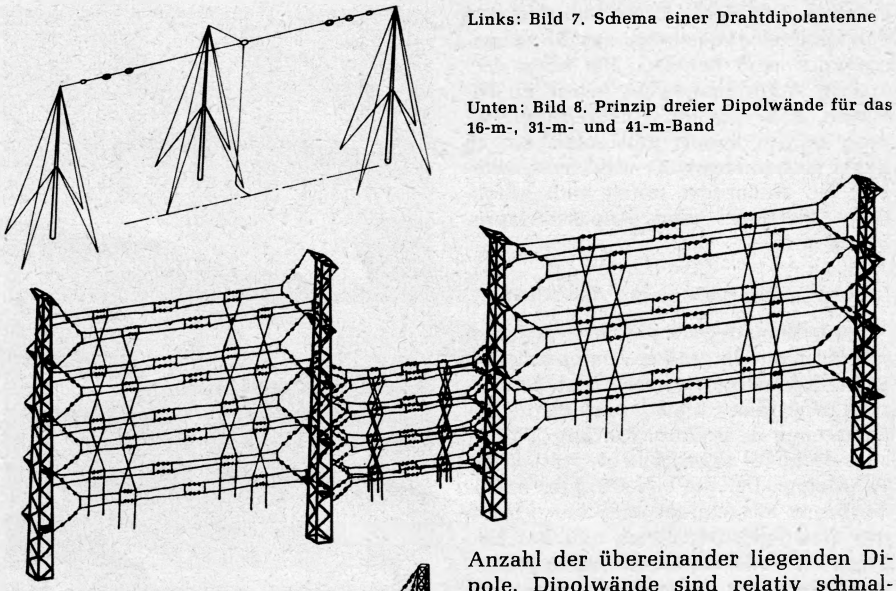
$$C(\vartheta') = \cos\left(\pi/2 + \pi \cdot \frac{2h}{\lambda} \sin\vartheta'\right)$$

h = Höhe des Dipols über Erdboden.

Wenn nur in großen Abständen einige Frequenzwechsel vorgenommen werden müssen, kann der Dipol durch Isolatoren unterteilt werden, die dann im Bedarfsfall überbrückt werden. Als Nachteile dieser Antennenform sind im wesentlichen die geringe Breitbandigkeit (die Antenne ist praktisch nur für eine Festfrequenz verwendbar) und das Vor/Rück-Verhältnis von 1 zu nennen.

Dipolwand

Eine prinzipielle Darstellung einiger derartiger Antennen zeigt *Bild 8*. Es werden horizontal polarisierte Dipole



Links: Bild 7. Schema einer Drahtdipolantenne

Unten: Bild 8. Prinzip dreier Dipolwände für das 16-m-, 31-m- und 41-m-Band

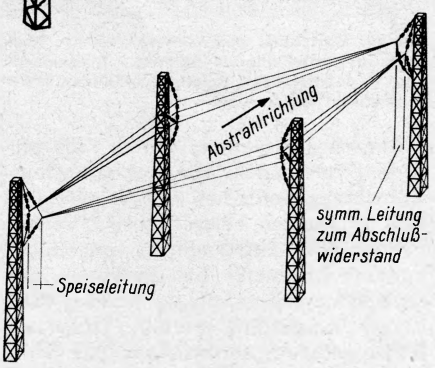


Bild 9. Prinzip einer Rhombusantenne

nebeneinander und übereinander angeordnet. Zum Erzielen einer einseitigen Richtwirkung kann hinter der Dipolwand im Abstand von einer viertel Wellenlänge eine Reflektorwand errichtet werden. Durch Umschaltglieder lassen sich die beiden Wände elektrisch vertauschen, so daß eine Richtungsumkehr eintritt.

Durch Phasenumschaltglieder kann man nebeneinander oder übereinander liegende Dipole so beeinflussen, daß die Richtung des Strahlungsmaximums um kleine Winkel geschwenkt wird. Wenn die Fläche mit Dipolen gleichmäßig belegt ist, so ist das Vertikaldiagramm der relativen Feldstärke nahezu unabhängig von der Anzahl der nebeneinander liegenden Dipole und ebenso das Horizontaldiagramm nahezu unabhängig von der Anzahl der übereinander liegenden Dipole. Dipolwände sind relativ schmalbandig, die Betriebsfrequenzen können nur einige Prozent auseinanderliegen, daher müssen für eine Strecke oft mehrere Wände nebeneinander errichtet werden.

Rhombusantennen

Die Skizze einer Rhombusantenne zeigt *Bild 9*. Eine derartige Antenne kann in einem Frequenzbereich von etwa 1 : 2 verwendet werden. Es kann also auch hier vorkommen, daß für eine Funklinie mehrere Antennen verwendet werden müssen. Wie aus *Bild 10* ersichtlich ist, wird mit steigender Frequenz der Winkel ϑ', unter dem das Maximum der Abstrahlung auftritt, kleiner. Dies entspricht den Ausbreitungsbedingungen. Es ist jedoch praktisch nicht möglich diese Änderung des Vertikaldiagramms durch die Dimensionierung der Antenne zu beeinflussen. Eine Richtungsumkehr ist durch Vertauschen der Anschlußleitungen möglich. Der Wirkungsgrad einer Rhombusantenne (sie ist ja mit einem ohmschen Widerstand abgeschlossen) liegt im Betriebsfrequenzbereich etwa zwischen 25 % und 75 %.

Üblich sind auch Anordnungen von mehreren Rhombusantennen, die entweder übereinander oder hintereinander aufgebaut werden. Damit lassen sich sowohl große Antennengewinne als auch Schwenkungen des Vertikaldia-

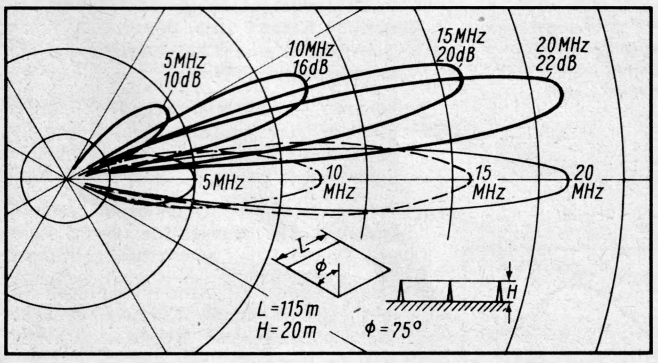


Bild 10. Diagramme der relativen Feldstärke einer Rhombusantenne (Gewinnangaben ungefähre Werte, bezogen auf einen isotropen Strahler im freien Raum. Diagramm und Gewinn für ideal leitenden Boden). Ausgezogene Keulen: Vertikaldiagramm, gestrichelte Keulen: Horizontaldiagramm

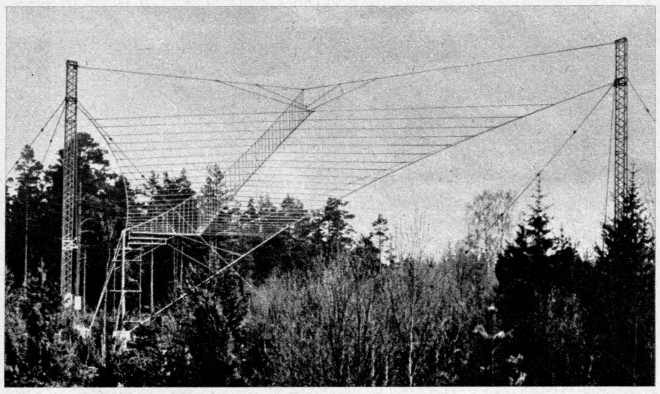


Bild 11. Horizontal polarisierte logarithmisch-periodische Dipolantenne in Drahtausführung; Frequenzbereich: 4...30 MHz, max. Leistungsaufnahme: 20 kW (Aufnahme: Rohde & Schwarz)

gramms erreichen. Auch Anordnungen von nebeneinander liegenden Rhombusantennen sind bekannt. Bei allen derartigen Anordnungen ist jedoch zu beachten, daß sich die Ausbreitungsrichtung zeitlich ändert und somit ein zu hoher Antennengewinn nicht mehr sinnvoll ist. Außerdem treten auch erhebliche Speisungs- und Anpassungsprobleme auf.

Logarithmisch-periodische Antennen

Logarithmisch-periodische Antennen werden heute in großem Umfang als Hf-Richtstrahlantennen verwendet. *Bild 11* zeigt eine logarithmisch-periodische Dipolantenne in Drahtausführung, *Bild 12* eine drehbare logarithmisch-periodische V-Antenne, bei der die Strahler mäanderförmig ausgebildet sind. Hinsichtlich des Strahlungsdiagramms und des Eingangswiderstandes lassen sich Breitbandigkeiten von 1 : 10 und mehr ohne weiteres erreichen.

Das Horizontaldiagramm ist nahezu frequenzunabhängige, das Vertikaldiagramm dagegen ist durch geeignete Wahl der Höhe der Antennenfläche über dem Erdboden und deren Neigung weitgehend variierbar. Durch Änderung der Neigung lassen sich für Sonderzwecke auch frequenzkonstante Vertikaldiagramme herstellen.

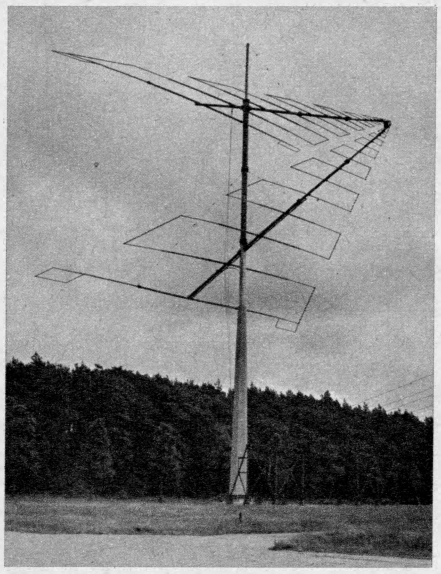
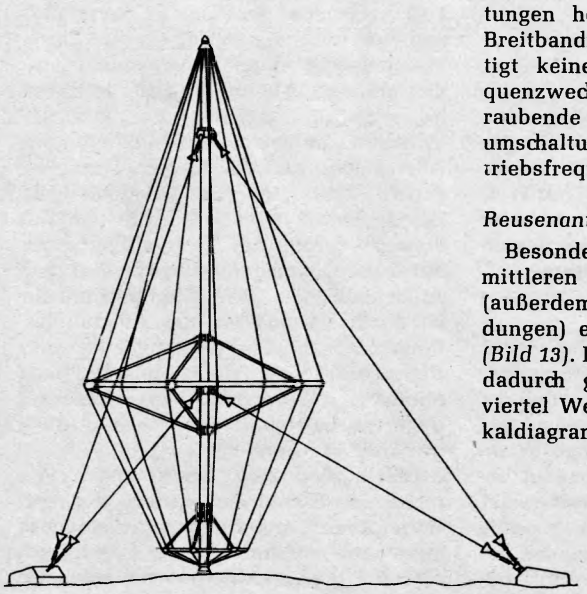


Bild 12. Horizontal polarisierte, drehbare logarithmisch-periodische V-Antenne, Frequenzbereich 5...30 MHz, max. Leistungsaufnahme 35 kW (Aufnahme: Rohde & Schwarz)

Derartige Antennen lassen sich universell verwenden. Mit drehbaren logarithmisch-periodischen Antennen ähnlich Bild 12 können beispielsweise Verbindungen über Entfernungen von einigen hundert Kilometer bis zu vielen tausend Kilometer in alle azimutalen Richtungen hergestellt werden. Durch die Breitbandigkeit der Antenne (sie benötigt keinerlei Nachstimmung bei Frequenzwechsel), ist es möglich, ohne zeitraubende Abstimmung oder Antennenumschaltungen jeweils die optimale Betriebsfrequenz zu wählen.

Reusenantenne

Besonders über die Überbrückung von mittleren und großen Entfernungen (außerdem auch für Bodenwellenverbindungen) eignet sich die Reusenantenne *(Bild 13)*. Die tiefste Betriebsfrequenz ist dadurch gegeben, daß sie dann eine viertel Wellenlänge hoch ist. Das Vertikaldiagramm der relativen Feldstärke entspricht bei tiefen Frequenzen dem einer kurzen Stabantenne, die auftretenden Änderungen bei hohen Frequenzen zeigt *Bild 14*. Eine obere Grenzfrequenz läßt sich exakt nicht definieren. Der große Vorteil der Reusenantenne ist ihr geringer Platzbedarf. Sie wird vorteilhaft dann eingesetzt, wenn ihre Rundstrahlcharakteristik ausgenützt werden kann.



Links: Bild 13. Prinzip einer Reusenantenne

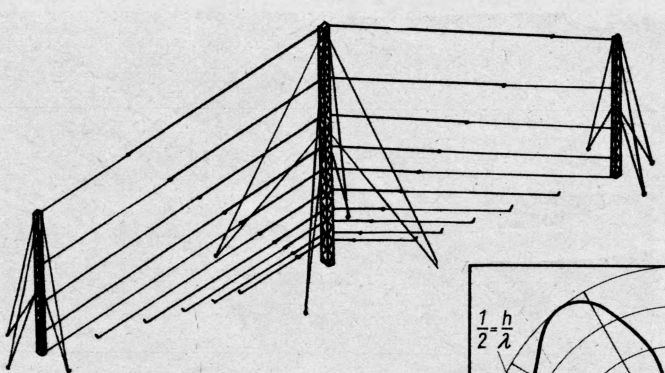
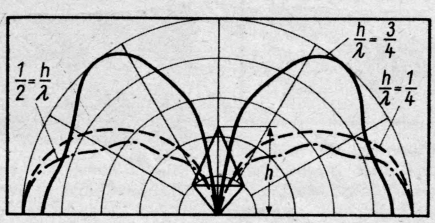


Bild 15. Prinzip einer logarithmisch-periodischen Steilstrahlantenne



Rechts: Bild 14. Vertikaldiagramm der relativen Feldstärke einer Reusenantenne gemäß Bild 13 bei verschiedenen Frequenzen

Logarithmisch-periodische Steilstrahlantenne

Bei kurzen zu überbrückenden Entfernungen ist man gezwungen, mit steiler Abstrahlung und tiefen Frequenzen zu arbeiten. Hierfür sind besonders Dipolantennen mit relativ kleinen Höhen über Erdboden gebräuchlich. Da jedoch die Dämpfung in der D-Schicht mit steigender Frequenz stark abnimmt (siehe oben), ist es sinnvoll, ja oft sogar nötig, mit der höchsten verwendbaren Frequenz zu arbeiten. Hier ist die Dipolantenne überfordert, weil sie für eine Festfrequenz abgestimmt ist.

Bild 15 zeigt das Prinzip einer logarithmisch-periodischen Steilstrahlantenne: Die von einer logarithmisch-periodischen Dipolantenne ausgehende Strahlung (die Hauptstrahlrichtung dieser Antenne ist genau vertikal) wird an einem im Boden verlegten Erdnetz reflektiert und nach oben abgestrahlt. Das resultierende Vertikaldiagramm ist nahezu frequenzunabhängig mit dem Maximum nach oben und einer Halbwertsbreite von etwa 90°. Die Breite der Antenne beträgt rund 85 m, der Mittelmast ist etwa 33 m hoch. Dieser Steilstrahler eignet sich für Verbindungen in alle azimutalen Richtungen bis zu einigen hundert Kilometern Entfernung.

Literatur

[1] *Meinke, H. H., Gundlach, F. W.:* Taschenbuch der Hochfrequenztechnik. 2. Auflage, Springer-Verlag Berlin, Göttingen, Heidelberg 1962.

[2] *Scheuerecker, F.:* Antennenanlagen für den Grenz- und Kurzwellenbereich, Teil I. Neues von Rohde & Schwarz, Heft 22, 1966.

[3] *Scheuerecker, F.:* Zur Projektierung von VHF-Antennenanlagen, insbesondere FM- und FS-Sendeantennenanlagen. Rohde & Schwarz-Mitteilungen, Nr. 14, 1960.

[4] CCIR Documents of the Xth Plenary Assembly, Geneva 1963, Report 322. World Distribution and Characteristics of Atmospheric Radio Noise.

[5] *Menzel, W.:* Ionosphärische Einflüsse auf die Wellenausbreitung (Grundlagen des Funk-Wetterdienstes). Der Fernmeldeingenieur, 7. Jahrgang, Heft 11, 1953.

[6] *Whale, H. A.:* The Physics of Long Distance Radio Propagation. Radio Research Centre. The University of Auckland.

[7] *Scheuerecker, F.:* Antennenanlagen für den Grenz- und Kurzwellenbereich, Teil II. Neues von Rohde & Schwarz, Heft 23, 1966.

[8] *Kistner, B.:* Meß- und Überwachungsantennen. Neues von Rohde & Schwarz, Heft 27, 1967.

Helmut Büche

Einfaches stabilisiertes Netzgerät mit elektronischer Sicherung

Das nachstehend beschriebene Gerät ist verhältnismäßig einfach aufzubauen, z. B. benötigt es nur eine Gleichspannungsquelle. Die Spannungskonstanz ist im Bereich von 2...30 V besser als 1 %, was im allgemeinen völlig ausreicht. Das Netzgerät besitzt eine elektronische Sicherung, deren Schaltschwelle, kombiniert mit dem Bereichsschalter des Stromanzeige-Instrumentes, veränderbar ist. Die Schaltung arbeitet ausschließlich mit Siliziumhalbleitern, wodurch eine gute Temperaturstabilität erreicht wird.

Die Funktionsweise

Zunächst sei das Prinzip der Schaltung kurz erläutert *(Bild 1)*. Die Ausgangsspannung U_A ist definiert aus der Maschengleichung:

$$U_A = U_R - U_{BE\,3} \qquad (1)$$

wobei U_R die regelbare Referenzspannung ist, die durch den Konstantstrom I_K am Potentiometer R gemäß

$$U_R = I_K \cdot R \qquad (2)$$

erzeugt wird. Der Konstantstrom I_K selbst wird durch eine Stromkonstanter-Anordnung aus der Eingangsquelle U_E gebildet. Die Spannung $U_{BE\,3}$ stellt die Basis-Emitterspannung des Transistors T 3 dar, die man als nahezu konstant annehmen kann.

Als Regelschaltung dient ein Gleichstromverstärker mit sehr hoher Verstärkung. Mit den Daten der verwendeten Transistoren beträgt seine Gleichstromverstärkung β etwa $2 \cdot 10^5$. Dadurch ist die von der Referenzquelle aufzubringende Steuerstromänderung ΔI_{St} sehr klein, da

$$\Delta I_{St} = \frac{\Delta I_A}{\beta} \qquad (3)$$

Dabei ist ΔI_A die Ausgangsstromänderung; sie wird hervorgerufen durch Belastung der Ausgangsspannung U_A mit dem Lastwiderstand R_L und beträgt bei Vollast 500 mA. Die Steuerstromänderung ΔI_{St} seinerseits belastet die Referenzquelle und bewirkt somit eine Änderung der Referenzspannung um

$$\Delta U_R = \Delta I_{St} \cdot R \qquad (4)$$

oder mit Gleichung (2)

$$\Delta U_R = \frac{\Delta I_{St}}{I_K} U_R \qquad (5)$$

Die Referenzspannungsänderung ΔU_R stellt nun den absoluten Fehler der Referenzquelle bei Belastung dar. Bezüglich dieses Fehlerkriteriums sei an dieser Stelle noch kurz dargelegt, weshalb zum Erzeugen der Referenzspannung ein *Konstantstrom* und nicht, wie üblich, eine *Konstantspannung* dient.

Um eine Konstantspannung, wie sie z. B. eine Z-Diode liefert, veränderlich halten zu können, muß ihr ein Spannungsteiler nachgeschaltet werden. Die Änderung ΔU_R einer solchen Anordnung verhält sich dabei *umgekehrt proportional* zu Regelspannung U_R, d. h. die größte Änderung ΔU_R ergibt sich, wenn U_R gegen Null geht. Der relative Fehler $\Delta U_R/U_R$ strebt dann in diesem Bereich gegen *Unendlich*. Diese Art der Spannungsregelung verursacht also bei kleinen Referenzspannungen große Fehler.

Bei der verwendeten Konstantstrommethode dagegen verändert sich ΔU_R – gemäß Gleichung (5) – *proportional* zu U_R. Demnach ist der relative Fehler $\Delta U_R/U_R$, für $U_R > 0$, *konstant*. Dies trifft auch dann noch zu, wenn bei Vollast eine Änderung des Konstantstromes um den Betrag ΔI_K auftritt – wenn die Stromquelle in der praktischen Ausführung nicht ideal sein kann. Der relative Fehler der Referenzspannung stellt sich dadurch wie folgt dar:

$$\frac{\Delta U_R}{U_R} = \frac{\Delta I_{St}}{I_K} + \frac{\Delta I_K}{I_K}, \quad U_R > 0 \qquad (6)$$

Allerdings geht der relative Fehler der Ausgangsspannung $\Delta U_A/U_A$ im Bereich sehr kleiner Ausgangsspannungen letztlich trotzdem gegen Unendlich. Der Zu-

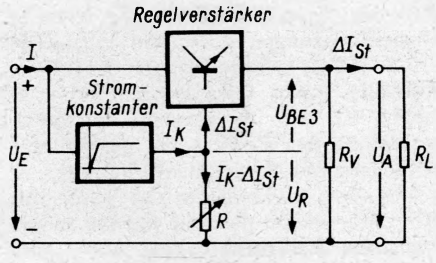


Bild 1. Prinzipschaltung des Netzgerätes

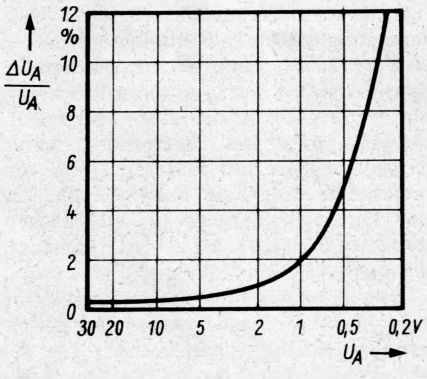


Bild 2. Belastungskennlinie des Netzgerätes, wegen der besseren Übersichtlichkeit in halblogarithmischem Maßstab gezeichnet

Daten des Netzgerätes

Spannung kontinuierlich: 0...10 V oder 0...30 V

Stromentnahme: max. 50 mA bzw. max. 500 mA

Sicherung: kombiniert mit Instrument-Endausschlag bei 50 mA bzw. 500 mA

Ansprechzeit der Sicherung: < 1 ms

Spannung am Ausgang bei geschalteter Sicherung: etwa 1 mV

Fehler (bei Änderung des Stromes von 0 auf 500 mA): 0...2 V ≥ 1 %, 2...30 V < 1 %

Spannungsdrift: < 0,5 %

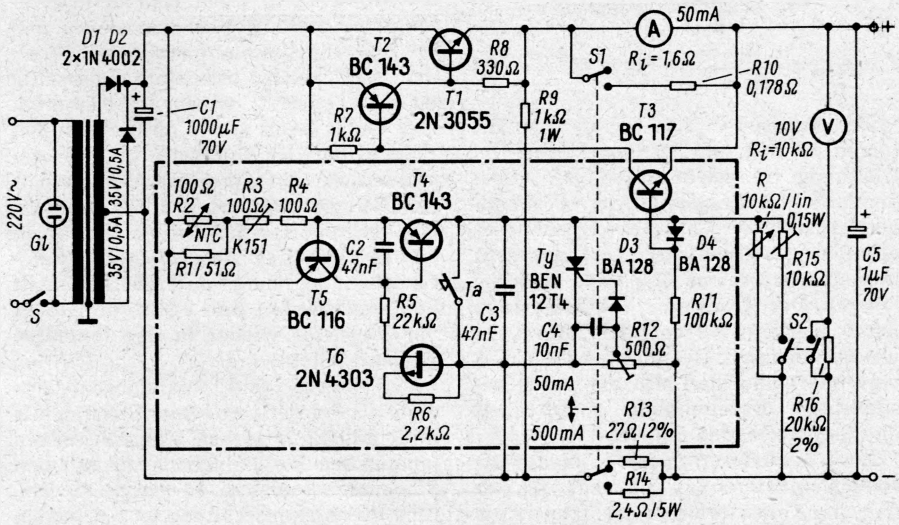


Bild 3. Schaltung des Netzgerätes. Alle Widerstände 1/8 W, wenn nicht anders angegeben

sammenhang ist aus der Ableitung von Gleichung (1) ersichtlich:

$$\frac{\Delta U_A}{U_A} = \left|\frac{\Delta U_R}{U_A}\right| + \left|\frac{\Delta U_{BE\,3}}{U_A}\right| \qquad (7)$$

Mit $\frac{\Delta U_R}{U_A} \approx \frac{\Delta U_R}{U_R}$ ist der Anteil $\Delta U_R/U_A$ angenähert konstant. Dagegen wächst $\Delta U_{BE\,3}/U_A$ für eine sehr niedrige Ausgangsspannung U_A rasch an. Die Änderung $\Delta U_{BE\,3}$ wird durch unvermeidliche Strom- und Spannungsrückwirkungen hervorgerufen. Dennoch ergibt sich eine äußerst zufriedenstellende Belastungskennlinie. In *Bild 2* ist der relative Fehler der Ausgangsspannung – bei Änderung des Ausgangsstromes von Null auf Vollast – in Abhängigkeit von der Ausgangsspannung dargestellt.

Die Schaltung

Die nach dem erläuterten Prinzip praktisch ausgeführte, vollständige Schaltung zeigt *Bild 3*. Der Netztransformator besitzt sekundärseitig zwei Wicklungen mit je 35 V (0,5 A), wofür die Kerngröße M 65 angebracht ist (Typ BV 9831, Fa. Schumacher, München-Pasing). Die vom Transformator gelieferte Wechselspannung wird in einer Gegentakt-Gleichrichterschaltung durch die Dioden D 1 und D 2 gleichgerichtet und am Elektrolytkondensator C 1 geglättet. Die an dem Kondensator C 1 liegende Gleichspannung stellt die Eingangsspannung U_E dar. Es ist naturgemäß auch ohne weiteres möglich, einen Brückengleichrichter zu verwenden, wenn ein entsprechender Transformator mit nur einer Wicklung zur Verfügung steht. Ganz allgemein müssen aber bei Verwenden eines Transformators mit anderen Daten als angegeben folgende Bedingungen für die Eingangsspannung U_E eingehalten werden: $U_{E\,max} < 60$ V bei Leerlauf, $U_{E\,min} \geq 35$ V bei Vollast.

Zum Erzeugen des eingeprägten Stromes I_K wird eine Stromkonstanter-Anordnung benötigt (Transistoren T 4, T 5 und Feldeffekttransistor T 6). Der Konstantstrom I_K, zugleich Emitterstrom von T 4, ist wie folgt definiert:

$$I_K = \frac{U_{BE\,5}}{R_{ges}}, \text{ wobei}$$

$$R_{ges} = \frac{R_1 \cdot R_2}{R_1 + R_2} + R_3 + R_4 \qquad (8)$$

Der Transistor T 5 regelt nun T 4 immer so, daß der Zusammenhang von Gleichung (8) gewährleistet ist. Angenommen, der Konstantstrom I_K verringert sich, so wird auch der Spannungsabfall an der Kombination R_{ges} geringer, und der Transistor T 5 wird weniger leitend. Der Transistor T 4 seinerseits leitet stärker, worauf der Strom I_K wieder ansteigt. Der Kondensator C 2 verhindert nun, daß sich der zuvor beschriebene Regelvorgang aufschaukelt und Selbsterregung eintritt.

Der Feldeffekttransistor dient als stromstabilisierendes Element [1], er hält den Kollektorstrom des Transistors T 5 weitgehend konstant. Dadurch wird die Rückwirkung auf die Basis-Emitterspannung von T 5 klein gehalten, womit sich die Konstanz des Stromes I_K zusätzlich verbessert. Durch den Einsteller R 3 kann man den Strom I_K und somit den Endwert der Referenzspannung verändern. Es ist angebracht für diesen Widerstand eine qualitativ gute Ausführung zu wählen, um den einmal eingestellten Wert zu garantieren. R 2 ist ein NTC-Widerstand, der den Temperaturgang des Transistors T 5 kompensiert, um die Drift der Referenzspannung klein zu halten. Er soll daher möglichst nahe am Transistor T 5 angeordnet sein. Der Widerstand R 5 begrenzt die Drain-Source-Spannung des Transistors T 6. Der Widerstand R 6 bestimmt den Querstrom dieses Transistors und somit den Kollektorstrom des Transistors T 5.

Die elektronische Sicherung enthält einen Thyristor, der parallel zum Potentiometer R liegt. Der Ausgangsstrom I_A erzeugt am Widerstand R 13, bzw. R 14, einen Spannungsabfall, der über das Potentiometer R 12 und die Diode D 3 an die Gateelektrode des Thyristors gelangt. Der Widerstand R 12 ist dabei so eingestellt, daß bei einem Strom von 50 mA, bzw. 500 mA, die Flußspannung der Diode D 3 und die des Thyristors überschritten wird. Der Thyristor geht damit in den leitenden Zustand über, und die Referenzspannung fällt auf die Thyristor-Restspannung von etwa 0,7 V. Die Diode D 4 kompensiert in Verbindung mit dem Widerstand R 11 diese Restspannung fast zu Null. Dadurch werden die Transistoren T 3, T 2 und T 1 des Regelverstärkers gesperrt; die Ausgangsspannung ist somit gleich Null. Der Kondensator C 4 verhindert, daß der Thyristor durch sehr schnelle Stromänderungen geschaltet wird. Die Diode D 3 ist erforderlich, um die Schaltschwelle genau festzulegen. Hervorzuheben ist, daß die gesamte Leistungsaufnahme des Gerätes bei geschalteter Sicherung nur etwa 150 mW beträgt!

Mit der Rückholtaste Ta kann der Thyristor wieder gelöscht werden, indem man ihn kurzschließt und somit den Haltestrom unterschreitet. Dies kann übrigens auch durch das Potentiometer R erreicht werden, wenn man es in Stellung Null dreht. Bemerkenswert ist, daß die Ausgangsspannung erst beim Öffnen der Taste wieder erscheint; gleichzeitig ist der Thyristor wieder arbeitsbereit. Das Gerät kann somit nicht durch Betätigen der Rückholtaste bei kurzgeschlossenen Ausgangsklemmen gewaltsam zerstört werden. Der Kondensator C 3 verhindert beim Öffnen der Taste ein sprunghaftes Ansteigen der Referenzspannung und unterdrückt somit den sogenannten *rate effect*, durch den der Thyristor wieder in den leitenden Zustand fallen würde [2].

Für Strom- und Spannungsanzeige dienen zwei getrennte Instrumente. Als recht günstig erwiesen sich die kleinen japanischen Einbauinstrumente mit den Skalenabmessungen 40 mm × 40 mm. Eine Bereichsumschaltung ist bei beiden vorgesehen. Beim Strommesser wird mit dem Bereichsschalter S 1 zugleich die Schaltschwelle der Sicherung umgeschaltet, so daß der Schaltpunkt jeweils am Endausschlag des Instrumentes liegt. Der Shunt-Widerstand R 10 ergibt sich bei einem Innenwiderstand von 1,6 Ω und einer Bereichserweiterung um den Faktor 10 zu 0,178 Ω. Dieser Widerstandswert entspricht dem Widerstand eines Konstantandrahtes (2,55 Ω/m) von 7,0 cm Länge. Da sich beim Einlöten dieses Drahtstückes die wirksame Drahtlänge durch die Lötstellen nicht verkürzen darf, ist es zweckmäßig 8 cm abzuschneiden und auf die geforderte Drahtlänge von 7 cm einen eng anliegenden Isolierrüsch aufzuziehen.

Mit dem Bereichsschalter S 2 des Spannungsmessers wird zugleich der Trimmwiderstand R 15 parallel zum Potentiometer R gelegt. Der Endwert der Referenzspannung kann dadurch auf 10 V reduziert werden. Allerdings ist damit der Potentiometer-Drehwinkel nicht mehr proportional zur Ausgangsspannung. Beim Verwenden von anderen Instrumenten müssen natürlich die Widerstände R 10 und R 16 gemäß den Innenwiderständen umgerechnet werden. Die wichtigsten technischen Daten des Mustergerätes nennt die *Tabelle*.

Der mechanische Aufbau

Der mechanische Aufbau ist völlig unkritisch. Zu erwähnen bleibt allerdings noch, daß der Leistungstransistor T 1, mit Hilfe eines Glimmerplättchens isoliert, auf einem gerippten, schwarz eloxierten Kühlkörper mit den Abmessungen 50 mm × 98 mm zu montieren ist. Das Mustergerät fand in einem Gehäuse mit den Maßen 10 cm × 18 cm × 12 cm Platz.

Inbetriebnehmen des Gerätes

Alle Einsteller stehen zuerst etwa in Mittelstellung. Das Spannungspotentiometer stellt man auf maximalen Widerstandswert ein, den Schalter S 1 in Stellung 500 mA und S 2 in Stellung 30 V. Nach dem Einschalten des Gerätes wird der Trimmwiderstand R 3 so fixiert, daß der Spannungsmesser Vollausschlag, also 30 V, anzeigt. Dann wird der Schalter S 2 in Stellung 10 V geschaltet und mit Hilfe des Einstellers R 15 wiederum Vollausschlag, nun 10 V, eingestellt.

Zum Einstellen der Sicherung steht der Schalter S 1 in Stellung 50 mA. An den Ausgang legt man einen Widerstand von etwa 300 Ω und erhöht die Spannung im 30-V-Bereich langsam von 0 V ab. Durch vorsichtiges Verändern des Einstellers R 12 wird der Schaltpunkt der Sicherung an das Skalenende des Strommessers gelegt. Zugleich ist damit die Sicherung für den 500-mA-Bereich betriebsbereit.

Literatur

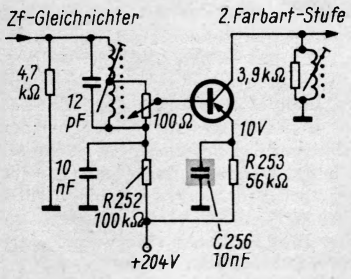
[1] FET als Stromstabilisator. ELEKTRONIK 1967, Heft 9, Seite 268.

[2] Rate effect. G. E. Transistor Manual 1964, Seite 398.

farbfernseh-service

Defekter Emitterkondensator wirkt als Farbabschalter

Die Farbe setze zeitweilig aus, lautete die Beanstandung eines Kunden. Beim Verfolgen des Farbartsignales im Farbverstärker war die Farbwiedergabe plötzlich wieder normal. Ich konnte aber noch feststellen, daß das FBAS-Signal am Eingang des ersten Farbverstärkerfilters vorhanden war, am Ausgang der ersten Farbverstärkerstufe (Transistorverstärker in Emitterschaltung), also am Kollektor, kein Signal mehr lag. Da die Farbe nur manchmal aussetzte und der Kunde sein Gerät am gleichen Tag zurück haben wollte, wechselte ich auf Verdacht hin das Eingangsfilter, den Transistor AF 121 und die zugehörenden Widerstände R 252 und R 253 für die Spannungsversorgung des Transistors *(Bild)*. Trotzdem setzte die Farbe erneut aus.



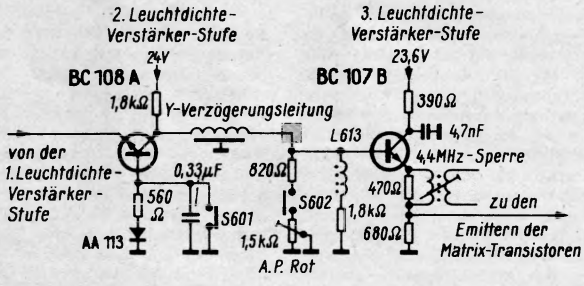
Der Kondensator C 256 wies zeitweilige Unterbrechungen auf. Die Gegenkopplung im Emitterkreis des Transistors war hierbei so groß, daß kein Signal mehr am Kollektor vorhanden war

Ich prüfte die Spannungen am Transistor, sie stimmten. Als nächstes vermutete ich einen Schluß im zweiten Filter des Farbverstärkers. Als ich mit dem Auslöten des Filters beginnen wollte, bemerkte ich, daß ich einen 10-nF-Kondensator übersehen hatte (C 256), der die Hochfrequenz am Emitter gegen Masse kurzschließen soll. Einen Schluß konnte er nicht haben, denn die Spannungen würden in diesem Fall am Transistor nicht stimmen. Mit der Kapazitätsmeßbrücke konnte ich dann zeitweilige Unterbrechungen feststellen. Somit war der Fehler gefunden, denn ohne hf-mäßige Abblockung des Transistors AF 121 am Emitter war die Gegenkopplung zu stark, so daß kein Signal mehr am Kollektor vorhanden sein konnte. Nach dem Auswechseln des Kondensators arbeitete das Gerät wieder einwandfrei. Friedrich Meineke

Keine Helligkeit durch unterbrochene Y-Verzögerungsleitung

Bei einem 48-cm-Farbfernsehgerät wurde trotz maximaler Kontrast- und Helligkeitseinstellung der Bildschirm nicht hell. Der Ton war einwandfrei. Die stabilisierte Hochspannung von 25 kV war vorhanden. Die anschließende Messung kreiste den Fehler näher ein. An allen drei Systemen der Bildröhre lagen die Katodenspannungen wesentlich über dem Sollwert von 165 V. Sie waren also gesperrt. Eine Kontrolle der drei Farb-Endstufen zeigte, daß an den Arbeitswiderständen kein Spannungsabfall auftrat. Also mußten auch diese gesperrt sein.

Nach einigen Messungen und Überlegungen fand ich den Fehler: Die Y-Verzögerungsleitung war unterbrochen. Dadurch stellten sich folgende Verhältnisse ein: Die Y-Verzögerungsleitung koppelt den Kollektor der zweiten Leuchtdichteverstärker-Stufe galvanisch an die Basis der Stufe. Da letztere nun keine Basisspannung erhielt, fiel seine Emitterspannung durch die Stromflußunterbrechung ab. Der Emitterwiderstand für diese Stufe ist gemeinsam für alle drei Matrix-Treiber-Transistoren *(Bild)*. An deren Emittern lag nun eine um etwa 100 mV geringere Spannung als im Schaltbild angegeben.



Durch eine Unterbrechung der Y-Verzögerungsleitung wurden schließlich die einzelnen Systeme der Bildröhre gesperrt

Da die drei Matrix-Treiber npn-Transistoren sind, stieg der Strom in ihnen an, woraus eine fallende Kollektorspannung folgt.

Die Kollektoren der Matrix-Transistoren sind ihrerseits galvanisch mit den Steuergittern der Farb-Endstufen PCL 200 gekoppelt, wodurch diese nun völlig gesperrt wurden. Die Anodenspannung stieg auf die Netzteilspannung und sperrte die Bildröhre. – Die Y-Verzögerungsleitung wurde repariert.

Dieter Wildt

fernseh-service

Bildhöhe zu gering

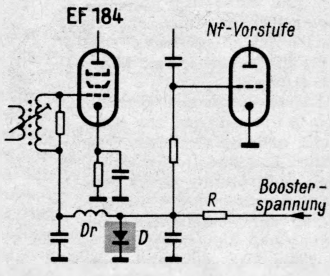
Ein schon etwas älteres Fernsehgerät wurde mit der Beanstandung zur Reparatur gebracht, daß nur ein schmaler waagerechter Strich von etwa 5...6 cm zu sehen sei. Das routinemäßige Wechseln der Bildkipp-Endröhre brachte keinen Erfolg. Daraufhin prüfte ich mit dem Röhrenvoltmeter die Spannungen an der Röhre PCL 82. Alle Spannungen stimmten mit den Spannungsangaben in der Schaltung überein. Mit Hilfe des Oszillografen kontrollierte ich die Impulse an der Endröhre und an der Ablenkeinheit. Dabei stellte ich fest, daß an der Anode der Endpentode der Ablenkimpuls viel zu gering war. Zuerst vermutete ich einen Schluß des 50-nF-Kondensators parallel zur Primärwicklung des Ausgangsübertragers. Dies erwies sich jedoch als falsch.

Daraufhin untersuchte ich die Primärwicklung des Ausgangstransformators auf einen eventuellen Windungsschluß. Dabei stellte ich fest, daß sie unterbrochen war. Da die Pentode aber eine Anodenspannung erhielt, mußte diese doch über den Ausgangstransformator kommen. Bei einer weiteren Überprüfung des Transformators stellte sich dann ein Schluß von 200 Ω vom oberen Ende der Primärwicklung zu einem Anschluß der Sekundärwicklung heraus. Somit arbeitete die niederohmige Sekundärwicklung als Außenwiderstand der Endpentode. Durch diese Fehlanpassung war die Vertikalablenkung zu gering. Friedrich Wulf

Verzogenes Bild durch defekte Einschaltbrumm-Unterdrückung

Vom Außendienst wurde ein Fernsehgerät in die Werkstatt gebracht, welches als Fehlererscheinung ein stark verzogenes Bild, ähnlich einer Brummeinstreuung, zeigte. Bild und Zeile synchronisierten nur unzureichend.

Die Überprüfung mit dem Oszillografen zeigte, daß der Fehler im Zf-Teil liegen mußte. Das Wechseln der betreffenden Röhren brachte aber kein Ergebnis. Nun wurden die Katodenspannungen der Zf-Röhren gemessen, wobei an der letzten Röhre eine Katodenspannung von etwa 22 V zu messen war *(Bild)*. Eine Messung am Steuergitter ergab hier eine starke positive Spannung, wodurch der hohe Katodenstrom zu erklären war. Nach dem Herausziehen der Röhre zeigte sich, daß die Spannung mit dem Nachlassen der Röhrenemission zurückging. Daher lag die Vermutung nahe, daß ein Teil der Boosterspannung an das Gitter der Zf-Röhre gelangte.



Ein Ausfall der Diode D war die Ursache für das verzogene Bild

Nun wurde das Schaltbild zu Rate gezogen, woraus folgendes zu erkennen war: Am Fußpunkt des Gitterkreises der letzten Zf-Verstärkerstufe liegt über eine Hf-Drossel Dr eine Diode gegen Masse. Bei hohem Eingangssignal liegt an der Diode eine negative Spannung, die die Zf-Röhre praktisch sperrt. Gleichzeitig sperrt diese Spannung auch die Nf-Vorstufe. Die Anordnung dient also zur Einschaltbrumm-Unterdrückung, wobei gleichzeitig die letzte Zf-Röhre vor Übersteuerung geschützt wird. Sobald die Zeilen-Endstufe zu arbeiten beginnt, wird die negative Sperrspannung der Diode durch ein positives Potential aus der Boosterspannung – herangeführt über den Widerstand R – aufgehoben. Die Diode leitet nun und schaltet die Gitterkreise auf Masse. Die Fehlerursache war die defekte Diode D, die hochohmig geworden war. Die positive Spannung wurde nicht mehr durch die Diode abgeleitet, sie konnte an das Gitter der Zf-Röhre gelangen und diese überlasten. Nach dem Ersetzen der Diode und der Röhre EF 184 war das Bild wieder einwandfrei. Günter E. Wegner

Schluß in der Heizung

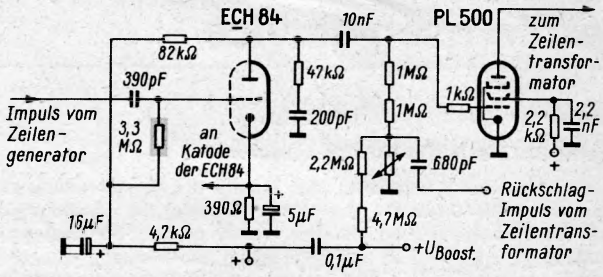
Ein Fernsehgerät kam mit der Beanstandung, daß Bild und Ton fehlen, in die Werkstatt. Zuerst wurde festgestellt, daß die Zeilen-Endröhre PL 504 glühte. Daraufhin wurde die negative Gittervorspannung geprüft, die jedoch nicht vorhanden war. Mit dem Oszillografen untersuchte ich nun den Zeilenoszillator. Das erstaunliche daran war, daß ein Schwingen zu hören und zu sehen war, wenn man mit dem Oszillografen an die Anode der Zeilenoszillator-Röhre kam, jedoch auf einer anderen Frequenz. Nach eingehendem Prüfen stellte ich fest, daß einige Röhren sowie die Bildröhre gar nicht heizten. Ein Schluß in der Heizung der davor liegenden Vertikal-Endröhre PCL 85 war die Ursache.

Nach dem Auswechseln dieser Röhre war das Raster wieder vorhanden. Es war aber noch kein Bild zu sehen und kein Ton zu hören. Die transistorbestückten Regel- und Zf-Stufen wurden überprüft. Als das Potentiometer zum Einstellen der Regelspannung voll aufgedreht war, kamen der Ton und ein plastisches aber verzerrtes Bild durch. Die in Frage kommenden Bauteile wurden geprüft und ein leichter Schluß in der Videodiode festgestellt. Nach dem Auswechseln der Diode war das Gerät jedoch noch nicht in Ordnung. Da war eigentlich nur noch ein Fehler im Videoverstärker zu erklären. Die Spannungen am Videotransistor wichen alle von ihren angegebenen Werten ab. Nach dem Auslöten dieses Transistors stellte ich fest, daß der Kollektoranschluß abgebrannt war. Nun war die ganze Ursache zu erklären: Da bei dem zuerst geschilderten Fehler (Schluß in der Heizung) die Bildröhre nicht heizte, kam auch kein Strahlstrom zustande. Es konnte demnach auch kein Spannungsabfall an den Koppelwiderständen entstehen. Die volle Betriebsspannung aus dem Netzteil von 225 V lag am Kollektor des Videotransistors und zerstörte diesen. Mit einem neuen Transistor arbeitete das Gerät wieder einwandfrei.

Hans-Ludwig Feck

Keine Helligkeit durch hochohmigen Gitterableitwiderstand

Bei einem Fernsehgerät wurde als Fehlerbeschreibung „keine Helligkeit" angegeben. Eine kurze Überprüfung ergab, daß der Sicherungswiderstand für die Spannungsversorgung der Zeilen-Endstufe angesprochen hatte. Ich lötete ihn wieder an und untersuchte diese Stufe. Hierbei zeigten sich von den Sollwerten



Der Gitterableitwiderstand der Röhre ECH 84 war so hochohmig geworden, daß die nach dem Audioprinzip arbeitende Röhre keine Vorspannung mehr erhielt

abweichende Ergebnisse. So schwankte die Gitterspannung der Röhre PL 500 von etwa – 20 V bis zu leicht positiven Werten (*Bild*). Daraus resultierten Veränderungen der Schirmgitter- und der Boosterspannung, und die zu starke Belastung der Schirmgitterspannung führte zum Ansprechen des Sicherungswiderstandes.

Mit dem Oszillografen stellte ich nun fest, daß der Ansteuerungsimpuls für die Zeilen-Endstufe nur in rhythmischen Zeitabständen auftrat. Der Schluß lag nahe, daß der Fehler im Generator zu suchen sei.

Beim Messen am Gitter der Impulsformerstufe, dem Triodensystem der Röhre ECH 84, fiel auf, daß nun die Endstufe angesteuert wurde und das Gerät einwandfrei arbeitete. Diese Impulsformerstufe erzeugt sich die Gitterspannung nach dem Audionprinzip selbst. Bei der Messung am Gitter wirkte der Innenwiderstand des Röhrenvoltmeters (10 MΩ) als Gitterableitwiderstand. Daraufhin wurde der Gitterwiderstand R, der an eine Versorgungsspannung angeschlossen ist, untersucht. In der Schaltung ist er mit 3,3 MΩ angegeben, er war jedoch so hochohmig geworden, daß sich sein Wert nicht mehr feststellen ließ. Ich erneuerte diesen Widerstand, und das Gerät funktionierte nun wieder normal.

Das rhythmische Auftreten des Ansteuerungsimpulses für die Zeilen-Endstufe entstand immer dann, wenn das Gitter der Triode sich über die niederohmige Gitter-Katoden-Strecke entladen konnte, wenn sich nämlich ein genügend großer positiver Impuls an diesem Gitter aufgebaut hatte. Da kein Gitterstrom fließen konnte, wurde ein solcher Impuls aus den Generatorimpulsen integriert.

Hans-J. Domke

neuerungen

Die Kabel-Abisoliergeräte vom Typ F 14 und F 21 eignen sich für NYM und andere Kabel mit einem Durchmesser von 4...14 mm bzw. 6...21 mm. Die Geräte sind so konstruiert, daß nach Herstellerangaben keine Beschädigung der Innenleiter befürchtet werden muß. Mit wenigen Handgriffen: Messer ansetzen, Rundschneiden, Längsschneiden und Innenleiter abisolieren, lassen sich die Kabel einfach und zeitsparend abisolieren (Feintechnik R. Rittmeyer & Co., Münster in Westfalen).

Die Miniatur-Klemmprüfpinzette Mini-Clip hat eine Länge von etwa 50 mm und eine Spitzenbreite von etwa 1 mm. Es handelt sich dabei um eine vollisolierte Prüfspitze und Abgreifklemme. Beim Zusammendrücken der Pinzettenschenkel mit Daumen und Zeigefinger öffnet sich die feine Pinzettenspitze zum Einklemmen von Drähten, Lötfahnen, Anschlüssen u. ä. Beim Loslassen hält sich die Spitze an diesen fest. Eine Adlernase verhindert ein Abgleiten (Werner Riess, Konstanz).

neue geräte

Das portable Digital-Multimeter Digitest von Schneider R. T. electronique ist ein Vielfachmeßgerät mit digitaler Ziffernanzeige. Es besitzt 23 Meßbereiche und eignet sich für Messungen von Gleich- und Wechselströmen sowie Widerständen. Die Empfindlichkeit reicht bei Gleichspannungsmessungen von 100 mV bis 1000 V, bei Wechselspannungsmessungen von 1 mV bis 300 V, bei Gleichstrom bis 1 A, bei Wechselstrom bis 300 mA und bei Widerständen bis 1 MΩ. Polarität, Dezimalstelle und Bereichsüberschreitungen werden automatisch durch Signallämpchen angezeigt. Je nach Ausführungsform läßt sich das Gerät am Netz durch eingebaute Batterien oder wiederaufladbare Nickel-Cadmium-Zellen betreiben (Alfred Neye-Enatechnik, Quickborn bei Hamburg).

Das Testgerät vom Typ Politest eignet sich zum Prüfen von Leitungsverläufen, Kontakten, Durchgängen, Strompfaden, Halbleitern, Kondensatoren, Spulen, Transformatoren usw. in Geräten, Bausteinen und Schaltanlagen. Es wird in den beiden Ausführungen HO (als Spannungssucher und Phasenprüfer) und NO (nur als Durchgangsprüfer an spannungslosen Schaltungen) angeboten. Zur Stromversorgung sind 9-V-Batterien erforderlich. Der Prüfstrom beträgt 0,03 bzw. 12 mA, der Bereich reicht bis 1 MΩ bzw. bis 7 kΩ. Das Signal wird akustisch über einen dynamischen temperaturunempfindlichen Lautsprecher in Tonabstufung bei unterschiedlichen Widerständen im Prüfkreis angezeigt (Heike D. Wroblewski, Industriebedarf, Plochingen am Neckar).

neue druckschriften

Kühlkörper. Über das gesamte Angebot von Austerlitz Electronic unterrichtet der neue Katalog über Kühlelemente für Halbleiter. Besonders herauszustellen sind: Kühlflügel KF, Kühlschienen KS 90, KS 108, KS 120 und KS 132 sowie das Kühlsystem + Lüfter (Austerlitz Electronic GmbH, Nürnberg).

Eisenlose Nf-Leistungsverstärker sind das Thema einer 20seitigen Broschüre mit der Katalognummer 601 A-8.68 der RCA. Mit den in diesem Heft beschriebenen Schaltungen lassen sich Verstärker mit Ausgangsleistungen von 10...70 W aufbauen. Jede Schaltung wird knapp, aber genau beschrieben, es folgen die technischen Daten, die es – unterstützt von den Diagrammen über Frequenzbereich und Klirrfaktor – am besten erlauben, die Qualität eines Verstärkers zu beurteilen. In einer Halbleiter-Bestückungstabelle sind der Verwendungszweck und die Gehäuseformen der Halbleiter sowie zusätzlich für die Transistoren die Werte der Kollektor-Emitter-Spannung und der Stromverstärkung angegeben (Alfred Neye-Enatechnik, Quickborn bei Hamburg).

Blitzgeräte enthält ein neuer vierfarbiger Prospekt der Metz Apparatewerke im DIN-A5-Format. Er unterrichtet auf acht Seiten über das Mecablitz-Programm 1968/69 mit technischen Daten. Eine Sonderstellung nehmen der Typ Mecablitz 180, der kaum größer ist als eine Streichholzschachtel, sowie der Mecablitz 185 ein. Der Hersteller weist besonders auf die Qualitätsgarantie nach der Normvorschrift DIN 19 011 hin, nach der Leitzahl, Blitzfolge, Blitzzahl und Ausleuchtung der Mecablitzgeräte korrekt angegeben sind (Metz Apparatewerke, Fürth/Bayern).

Antennen. Vor kurzem brachte Hirschmann folgende neue Druckschriften heraus. Katalog DS 2: Diese 84 Seiten starke Neuauflage des Kataloges für Fernsehantennen, Rundfunkantennen, Verstärker, Weichen und Zubehör nennt neben den wichtigsten Daten für diese Antennen und Bauteile auch die unverbindlichen Preisempfehlungen ohne Mehrwertsteuer. – Katalog DS 3: Auf 60 Seiten enthält diese Druckschrift alle Angaben über Gemeinschaftsantennen-Anlagen, über Transistorverstärker-Baukästen und Frequenzumsetzer, Weichen, Verteiler und Abzweigdosen sowie Preisangaben (Richard Hirschmann, Radiotechnisches Werk, Esslingen am Neckar).

Integrierte Schaltungen und Zubehör für Fotovervielfacher sind die Themen zweier neuer Kataloge von RCA. Der erstgenannte nennt auf 34 Seiten das stark erweiterte Produktionsprogramm in englischer Sprache. Für lineare und digitale Schaltungen sowie die neue Cosmos-Serie (Complementary-Symmetry-*MOS*-Typen) werden ausführliche Anwendungsübersichten, Kurzdaten und Schaltungen angegeben. – Der andere Katalog unterrichtet über das Lieferprogramm in Netzgeräten bis zu 15 000 V, Fotovervielfacher-Meßköpfe, Kühlvorrichtungen für Fotovervielfacher und universell verwendbare Mu-Metall-Abschirmungen mit ausführlichen Daten und Abbildungen. Die Kataloge können unter den Bestellnummern 1185–8.68 bzw. 1078–8.68 angefordert werden (Alfred Neye-Enatechnik, Quickborn bei Hamburg).

Neues aus den USA

Die Saison 1968/69 wird in den USA vom Farbfernseh-Portable geprägt werden. Fast alle Hersteller entwickelten Geräte mit 36-cm- und 38-cm-Farbbildröhren; Admiral kommt außerdem mit einem 41-cm-Gerät heraus. Motorola, Magnavox und Philco-Ford lassen sich Farb-Portables in Japan bauen. Sony kündigte ein Chromatron-Gerät mit 18-cm-Diagonale für 400 Dollar an. Fast alle Modelle enthalten Transistoren und die ersten integrierten Schaltungen, sonst aber noch reichlich Röhren. Manchmal sind die Transistoren auf den Platinen nicht eingelötet, sondern wie Röhren steckbar, so etwa im Modell *Gibraltar* von Sylvania; hier sitzen 23 von 27 Transistoren in Fassungen. Motorola kündigte eine Serie von volltransistorisierten Farbgeräten an, und die RCA benutzt FET-bestückte Tuner. — Die meisten Hersteller von Farbgeräten haben inzwischen die Bildröhrengarantie auf zwei, manchmal auch auf drei Jahre ausgedehnt, ohne aber die Preise zu erhöhen. Diese Garantieerhöhung geht selbstverständlich letztlich zu Lasten der Farbröhrenproduzenten, die unter Führung der RCA die Werkabgabepreise um fünf bis zehn Dollar senkten. Die optisch so attraktiv wirkende Verlängerung der Garantiezeit ist jedoch für den Gerätebesitzer meist nur ein teilweiser Schutz, denn die Auswechselkosten gehen voll zu seinen Lasten. Der Service liefert zwar die Röhre gratis, aber erhebt Wegegelder und Arbeitslohn bis zu 65 Dollar (!).

Die 25-cm-Farbbildröhre der General Electric Co., die auch in den Porta Color-Farbgeräten von Kuba/Imperial eingebaut ist, kam in den USA in einer verbesserten Version heraus. Die Lochzahl wurde um 80 % erhöht und die Phosphorpunkte auf dem Schirm erheblich verkleinert; der Schirm hat ein neues Filterglas und die Phosphore sind ebenfalls neu. Ergebnis: größere Helligkeit, besserer Kontrast und gesteigerte Auflösung. Die Anordnung der drei Systeme nebeneinander — nicht im Dreieck, wie bei den übrigen Lochmaskenröhren — wurde beibehalten. Die neue 25-cm-Farbbildröhre kann ohne Änderung anstelle der alten Ausführung eingesetzt werden.

Meldungen über die Verkehrslage in den amerikanischen Städten sind in den Morgen- und Spätnachmittagsstunden ein wichtiges Anliegen der örtlichen Rundfunkstationen; sie wollen damit die Autofahrer zum Einschalten gerade auf ihre Frequenz veranlassen. Einige Lokalstationen schafften sich eigene Hubschrauber an, die über den Ausfallstraßen kreisen und die Lage per Funksprechgerät dem diensttuenden Disc-Jockey durchgeben. Die Mittelwellenstation KIRO in Seattle (710 kHz, 50 kW) läßt morgens und nachmittags bis zu vierzig mit Funktelefon ausgerüstete Kraftwagen im Verkehrsfluß mitfahren und bekommt auf diese Weise klare und realistische Meldungen über die Verkehrslage.

Für 160 Millionen Dollar bespielte Tonbänder wurden im Jahre 1967 in den USA verkauft; 1968 dürften mit Sicherheit über 200 Millionen Dollar Umsatz erreicht werden. Der Löwenanteil entfällt auf die 8-Spur-Version, die weiterhin im Kraftwagen dominiert. Zum Vergleich der amerikanische Schallplattenumsatz im Jahre 1967: 1 Milliarde Dollar. Es kamen in jenem Jahr 7231 der 17-cm- und 4328 Langspielplatten neu auf den Markt.

Zenith, einer der größten Fernsehgeräte-Produzenten in den USA, bereitet ein weitgehend transistorisiertes Farbfernsehgerätechassis vor und wird dabei endlich zur gedruckten Schaltung übergehen, nachdem das Unternehmen bisher aus Tradition am handverdrahteten Chassis festhielt. Das Chassis soll in mehrere steckbare Platinen aufgeteilt werden.

Bemerkungen zum Fernsehgeräte-Export

1969: nochmals 10 % mehr Fernsehgeräte ins Ausland

4 % „Export-Strafsteuer" ohne große Wirkung

Teamwork für die Förderung der Ausfuhren

Das Jahr 1968 war nicht nur im Inland rundherum befriedigend, sondern vor allem auch im Export. Die endgültigen Zahlen werden beweisen, daß fast 600 000 Schwarzweiß- und 50 000 Farbgeräte den Weg über die Grenzen genommen haben — vielleicht 100 000 mehr als vor zwei Monaten geschätzt wurde. Dieses stolze Ergebnis ist erstaunlich, besonders wenn man berücksichtigt, daß viele deutsche Firmen wegen restloser Ausschöpfung ihrer Kapazitäten manchen Exportauftrag ablehnen mußten. Ein bedeutender Hersteller sagte uns: „Wir konnten 40 000 Schwarzweiß-Fernsehempfänger nicht liefern, obwohl sie fest bestellt waren."

Die Vorschau auf das Jahr 1969, für das die Exportdispositionen sozusagen heute schon im Kasten sind: 700 000 Geräte — wenn man sie fabrizieren kann. Die Knappheit an einigen Bauelementen bremst die Produktion, die, dessen ungeachtet, vor einer nochmaligen Expansion steht. Man braucht nur die schon veröffentlichten Absichten einiger Hersteller zu addieren, um zu erkennen, was 1970 gespielt wird.

Die Abgabepreise im Export sind um 15 bis 20 % niedriger als die im Inland verlangten Großhandels-Einkaufspreise. Das muß schon deshalb sein, weil sonst der Hersteller vom Grau-Export mancher Großverkäufer geschlagen werden würde; letztere begnügen sich in solchen Fällen manchmal mit einer Mini-Verdienstspanne, sie leben fast nur vom Skonto. Zudem sind Exporte durch Händler innerhalb der sechs EWG-Länder schwerlich aufzuhalten; Re-Export kann nur in die Länder außerhalb der EWG unterbunden werden.

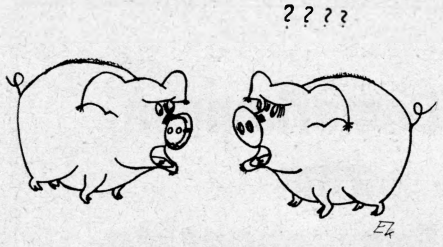
Die großen deutschen Hersteller legten sich zwischenzeitlich eine neue Exportstrategie zurecht. Der Vertreter im Ausland, der mit Rabatt (und Qualität) ins Geschäft zu kommen versucht, ist fast ausgestorben. An seine Stelle tritt die werkseigene Verkaufsgesellschaft, die den Markt des betreffenden Landes genau untersucht und die Bruttopreise der eigenen Erzeugnisse denen der Konkurrenz angleicht. Von diesem Satz aus wird heruntergerechnet: Handelsspannen im Land, Zoll- und Transportkosten sowie der eigene Nutzen. Wenn der Nettopreis dann noch auskömmlich und die Produktionskapazität vorhanden ist, wird geliefert.

Der vierprozentige Zuschlag, der seit Neuestem von der exportierenden Industrie gezahlt werden muß (auch „Export-Strafsteuer" genannt), soll nach dem Willen der Bundesregierung auf die Preise aufgeschlagen werden, eben um den Export zu drosseln. Die Industrie vermerkt diese Methode mit gewissem Erstaunen. Export, so wurde uns bedeutet, ist kein Wasserhahn, den man nach Belieben auf- und zudrehen kann. Kostspielig aufgebaute Auslandsorganisationen verlangen Ware. Als wir durch die Rezession gingen, war Exportieren eine hohe Tugend; viele Firmen bemühten sich sehr — und nun sollen sie zurückdrehen. In einigen Ländern werden die 4 % Exportsteuer wenig Einfluß auf die Preise haben, denn die weltweite Zollsenkung durch die Kennedy-Runde im Rahmen des GATT-Abkommens wird von manchen Importeuren kaum weitergegeben werden, sondern verbleibt dessen eigener Tasche. Diese Tasche aber kann die 4 % Verteuerung des deutschen Angebots gut auszahlen.

Frankreichs Wirtschaftslage wird von der deutschen Radio- und Fernsehgeräteindustrie mit Interesse beobachtet. Frankreich ist für den bundesdeutschen Radiohersteller ein gutes Land, obwohl die altmodischen Handelsusancen, die hohe Mehrwertsteuer usw., die deutschen Geräte sehr viel teurer als hierzulande machen. Der Verkauf bundesdeutscher Fernsehgeräte ist nicht möglich, denn sowohl die französische VHF-Norm (819 Zeilen) als auch die dortige UHF-Norm (zwar 625 Zeilen, aber positive Bildmodulation und AM für den Begleitton) sowie das Secam-Farbsystem schließen deutsche Geräte aus. Einige deutsche Hersteller kooperieren daher mit französischen Firmen und übernehmen deren Chassis; eigene deutsche Fabriken in Frankreich sind zwar geplant, aber zur Zeit nicht realisierbar. Das System der engen Verflechtung von Wirtschaft und Regierung und manche andere Faktoren nehmen der französischen Wirtschaft die Dynamik, die die deutsche auszeichnet.

Italien, zeitweilig ein großer Lieferant von Fernseh- und Rundfunkgeräten, ist augenblicklich in keiner guten Lage. Würden die ausgeklügelten staatlichen Export-Rückvergütungen einmal fallen, dann wäre die Unterhaltungselektronik-Industrie sehr schlecht dran. Durch den Regierungsbeschluß, noch zwei Jahre mit der Farbe zu warten, wurde die italienische Industrie auf diesem Sektor ausgeschaltet; die etwas niedrigeren Löhne sind nicht mehr ausschlaggebend, weil in einer modernen, hochrationalisierten Fernsehgeräte-Fabrikation der Lohnkostenfaktor nicht mehr die Bedeutung von früher hat. Heute liegen massive Ausfuhren von deutschen Fernsehgeräten nach Italien durchaus im Bereich der Möglichkeiten.

Gute Aussichten also für den deutschen Fernsehgeräte-Export? Einer der besten Kenner dieses Metiers sagte zur FUNKSCHAU: „Man könnte noch viel mehr tun. Man müßte auf jedes Land Teams von tüchtigen Männern ansetzen, die über eine lange Zeit hinweg die jeweiligen Märkte auf das Sorgfältigste studieren und ihre heimischen Fabriken beraten. Zusammenarbeit mehrerer deutscher Hersteller wäre dabei sehr gut. Auf diesem Feld ist Geist wichtiger als Geld!" K. T.



„Übrigens: Man trägt wieder Schuko."

Signale

Ohne Schwung

Ungünstiges berichtete die französische Zeitschrift L'Express im Dezember über Stand und Aussichten der französischen „Grill"-Farbbildröhre. Diese vom Prinzip her so aussichtsreiche Konstruktion verspricht, wie man weiß, eine weitaus größere Helligkeit als die Lochmaskenröhre und einen ebenen, verzerrungsfreien Bildschirm. Aber die Serienreife will sich nicht einstellen. Alle Hilfsaktionen des französischen Staates, auch die Gründung einer eigenen Förderungsgesellschaft (France Couleur) und vermehrte finanzielle Aufwendungen haben es bisher nicht vermocht, endlich aus dem kleinen Atelier in Saint Egrève herauszukommen, wo wenige Leute täglich ein paar Exemplare der Wunderröhre von Hand herstellen.

Man erinnere sich: 1965 überredeten die Franzosen ihre russischen Partner zur Übernahme des Secam-Farbsystems u. a. mit dem Versprechen, eine große Fabrik für eben diese von amerikanischen Lizenzen und amerikanischem know-how freie französische Farbbildröhre in Rußland zu errichten. Daraus wurde nichts. Die UdSSR mußte sich vielmehr vor einigen Monaten entschließen, Lizenzen für die Fertigung der Lochmaskenröhre in den USA zu erwerben, weil man nicht länger auf die „Grill"-Röhre warten kann.

Heute spricht man laut L'Express davon, daß sie, wenn überhaupt, nicht vor 1971 auf den Markt kommen wird. Daran ändert anscheinend auch die Starthilfe in Höhe von 10 Millionen F seitens des Staates nichts.

Bis 1971 aber dürfte die Lochmaskenröhre noch besser sein als heute, und die neuen japanischen Entwicklungen — wie das Chromatron und das Trinitron — werden ebenfalls einen höheren Reifezustand haben.

Auch ist bekannt, daß sich Großfirmen außerhalb Japans intensiv mit der Farbbildröhre ohne Lochmaske befassen. Die UV-Indexröhre ist im Gespräch; vielleicht ist selbst diese früher serienreif als Frankreichs Farbröhre, die sich lahmend dahinschleppt.

Mosaik

Wie die neue Diebold-Statistik ausweist, waren am 1. Januar 1968 im Bundesgebiet 3863 elektronische Rechenanlagen installiert; im 1. Halbjahr 1968 erhöhte sich der Bestand um 527 Anlagen (+ 13,6 %). An der Spitze der Benutzer stehen der Groß-, Einzel- und Versandhandel mit 10,85 % aller aufgestellten Anlagen, gefolgt von der Gruppe Banken und Kreditinstitute (9,61 %), Wissenschaft, Forschung und Gesundheitswesen (6,91 %), Elektroindustrie (5,91 %), Stahl-, Maschinen- und Schiffsbau (5,88 %) und Versicherungen (5,85 %). Das IBM-System 360/20 ist am meisten in Benutzung (970 aufgestellt, weitere 375 bestellt), wie überhaupt die IBM unangefochten den größten Marktanteil hält. Siemens hat von dem System 4004 in allen Ausführungen 144 Stück ausgeliefert und weitere 90 in Auftrag. Die größte Anlage — IBM System 360/90 — mit einem monatlichen Mietpreis von 750 000 DM ist jetzt von einem Auftraggeber im Bundesgebiet bestellt worden. Insgesamt wird der bundesdeutsche Markt von 24 EDV-Herstellern umworben.

Einen besonders kleinen elektronischen Tischrechner mit Ziffernröhren-Anzeige entwickelte die japanische Firma Hayakawa. Durch die Verwendung von MOS-integrierten Schaltungen vom LSI-Typ (Large Scale Integration), deren Chips bis 400 Elemente tragen, ist das Gehäuse des Tischrechners nur noch 52 mm hoch, 170 mm breit und 220 mm tief. Das Gerät wurde mit finanzieller Unterstützung der japanischen Regierung entwickelt; die für den allgemeinen Verkauf vorgesehenen Modelle dürften im März 1969 im Handel sein.

Der 185. und 186. Fernseh-Umsetzer des Südwestfunks: Am Krausberg, Gemeinde Dernau, zur Versorgung von Dernau und Marienthal (Kanal 7; 1,2 W in Richtung Nordwesten und Nordosten, horiz. Polarisation). — Im Klebwald, Gemeinde Hohenwart, zur Versorgung von Unterreichenbach und Dennjächt (Kanal 9, 4 W in Richtung Süd-Südwest mit horiz. Polarisation).

Am ersten Wochenende des Jahres 1970, zum Beginn des zweiten Jahrzehnts des Satellitenfernsehens, soll ein *Weltfernsehtag* stattfinden. An diesem Tag werden die Fernsehgesellschaften der ganzen Welt ihre besten Programme über die dann in Betrieb befindlichen Nachrichtensatelliten allen Fernsehländern der Erde anbieten. Vorsitzender der vorbereitenden europäischen Arbeitsgruppe für dieses Projekt wurde Intendant Dr. Hans Bausch. Im Bundesgebiet werden ARD und ZDF beteiligt sein.

Im 160-m-Band haben einige Funkamateure neue Rekorde aufgestellt. Robert Denniston, W 1 DX, konnte innerhalb eines Tages Verbindung mit Stationen in Japan und Großbritannien herstellen. Stewart S. Perry, W 1 BB, hat jetzt 100 Länder auf 160 m gearbeitet, darunter Chile. Amateure in Kenia und Tansania stellten im 160-m-Band viele Verbindungen mit den USA her.

Drei Schulen für Fernmeldetechniker will die pakistanische Regierung mit deutscher Hilfe errichten. In zweijähriger Lehrzeit sollen pro Schule 80 Lehrlinge zu Fernmeldehandwerkern ausgebildet werden. Pakistan übernimmt die Gebäudekosten und bezahlt die Stipendien für die Lehrlinge; die Bundesregierung stellt drei Jahre hindurch neun Lehrkräfte und die entsprechenden Ausrüstungsgegenstände zur Verfügung. Das Vorhaben ist für Pakistan wichtig, weil die Weltbank zwar die Ausbildung von Fernmeldeingenieuren finanziert, es aber an Handwerkern mangelt. Die pakistanische Telefonfabrik Haripur entstand unter Beteiligung von Siemens.

Letzte Meldung

Zum Jahresschluß hatte die Industrie etwa 120 000 Schwarzweiß-Fernsehempfänger auf Lager — weniger als eine halbe Monatsproduktion! Die Bestände im Groß- und Einzelhandel waren zwar gering, aber nach Angaben aus Kreisen des Handels nicht so niedrig, wie man sie im Hinblick auf die Ablösung der 59-cm-Bildröhre durch das neue 61-cm-Einheitsformat gerne gesehen hätte. Die Industrieläger bargen außerdem etwa 40 000 Farbgeräte, jedoch recht unterschiedlich verteilt. Mindestens einer der großen Hersteller war total ausverkauft, einige andere waren so gut wie geräumt, manche hingegen boten bis zum Jahresende ausreichend Farbgeräte an.

Dr.-Ing. Hans Pausch, 59, der für die Technik zuständige Staatssekretär im Bundespostministerium, wurde zum Honorarprofessor für Vermittlungstechnik an die Technische Hochschule München berufen; er hatte dort bereits seit 1963 einen Lehrauftrag. Dr.-Ing. Pausch gilt auf diesem Gebiet als Fachmann von internationalem Ruf, er promovierte 1963 mit der Arbeit „Weltweite Fernwahl".

Helmut von Zedlitz, Hamburg, übernahm die Leitung der neugeschaffenen Abteilung Werbung und Dokumentation der Elektro Spezial GmbH. Sie entstand aus der Werbeabteilung und der Abteilung Schrifttum. Ihr gehören u. a. die Herren Dr. R. Bredner und H. W. Fricke an, letzterer ist zuständig für technisch-wissenschaftliche Dokumentation und Vortragswesen.

Ewald Fischer, Braunschweig, überraschte uns mit der Mitteilung, daß er die FUNKSCHAU seit 40 Jahren, beginnend mit Heft 1 des ersten Jahrgangs (damals „Der Bastler") liest. Sein und unser Wunsch: Auch das 50. Bezieherjahr gesund und munter zu vollenden!

Teilnehmerzahlen

einschließlich West-Berlin am **1. Dezember 1968**

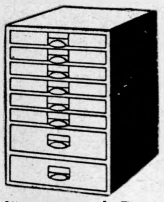
Rundfunk-Teilnehmer:	Fernseh-Teilnehmer:
18 930 300	**14 815 393**
Zugang im November:	Zugang im November:
47 764	**112 726**

Die Oberpostdirektionen (OPD) mit den höchsten Beständen in Fernsehteilnehmern sind Düsseldorf (1 535 279), Frankfurt/Main (1 311 648), München (1 034 871), Dortmund (1 007 507) und Münster i. W. (966 450). Die Zunahme im November 1968 zeigte eine etwas andere Rangfolge. Hier lag OPD München mit 11 242 neuen Fernsehteilnehmern eindeutig in Führung, gefolgt von Düsseldorf (9408), Frankfurt/Main (8972), Nürnberg (7066) und Stuttgart (6842).

Produktionszahlen der Radio- und Fernsehgeräteindustrie

Zeitraum	Heimempfänger		Reise- und Autoempfänger		Phonosuper und Musiktruhen		Fernsehempfänger[1])	
	Stück	Wert (Mill. DM)	Stück	Wert (Mill. DM)	Stück	Wert (Mill. DM)	Stück	Wert (Mill. DM)
Januar bis Septemb. 1968	**678 727**	**143,3**	**2 477 565**	**330,5**	**168 670**	**78,6**	**1 859 369**	**962,7**
Oktober 1968	**134 052**	**27,2**	**355 270**	**47,6**	**26 766**	**11,0**	**324 810**	**157,1**
Januar bis Septemb. 1967	489 203	106,3	2 190 343	343,0	155 449	76,5	1 388 516	795,0
Oktober 1967	74 380	16,2	255 601	39,1	24 008	10,5	202 243	140,5

[1]) Schwarzweiß- und Farbfernsehempfänger



U 41 Ca, Ordnungsschrank mit 2000 Bauteilen, z. B. 500 Widerstände, 0,5–2 W; 250 keram. Kondensatoren; 15 Elkos; 20 Potis; HF-Eisenkerne; div. Rö.-Fassungen sowie Schrauben, Muttern, Lötösen, Rohrnieten u. div. Kleinmaterial. Schrankmaße: 36,5 × 44 × 25 cm **81.35**
U 41 Cb wie U 41 Ca, jedoch 2500 Bauteile, davon 1 Teil bes. für Fernseh-Reparaturen, z. B.: Einstellregler, Gleichrichter, Knöpfe u. a., spez. Röhrenfassungen, Heißleiter, Magnete, Filter **108.65**
U 41 A, obiger Schrank ohne Inhalt **47.50**

Preiswerte Sortimente

bestens sortiert, vielseitig, keine Ausbauware
Keram. Rohr- und Scheibenkondensat., viele Werte
PK 2/5, 50 St. **1.82** PK 2/10, 100 St. **3.55**
PK 2/25, 250 St. **8.—** PK 2/100, 1000 St. **22.27**
Styroflex-Kondens., nur Markenfabrik., gut sortiert
PK 4/10, 100 St. **3.64** PK 4/25, 250 St. **8.18**
Tauchwickel-Kondens., Wima, Hydra, M & F,
PK 9/5, 50 St. **4.55** PK 9/10, 100 St. **7.73**
Rollkondens. ERO-Minityp, gut sortiert
PK 11/10, 100 St. **3.64** PK 11/25, 250 St. **6.64**
Elkos NV, speziell für Trans.-Technik
PK 21/2, 25 St. **4.55** PK 21/5, 50 St. **8.18**
Elektrolyt-Kondensat., Hochvolt, gängige Werte
PK 22/1, 10 St. **4.55** PK 22/2, 25 St. **10.—**
Potis, normal u. Tandem, mit u. ohne Schalter
PP 28/2, 25 St. **6.82**
Einstellregler für Fernseher, viele Typen
PPE 30/2, 25 St. **4.09** PPE 30/5, 50 St. **7.73**
Drehknöpfe, viele Formen
PKN 6/5, 50 St. **4.55** PKN 6/10, 100 St. **7.27**
Ferritantennen, 10 verschiedene Sorten, bewickelt und zum Teil mit Halterung PA 1/1, 10 St. **5.91**
HF-Spulenkörper, vielseitig verwendbar
PSp 1/1, 10 St. **—,90** PSp 1/2, 25 St. **1.82**
HF-Eisenkerne, mit Gewinde, PE 40/10, 100 St. **3.64**
Quarze FT 241, sortiert PQ 19/1, 10 St. **7.73** | PQ 19/50 N, 50 St., alle verschieden **28.90**
Röhrenfassungen, sortiert, PRS 20/5, 50 St. **4.55**
Keramische Rohr- u. Scheibentrimmer, sehr viele Werte für Rundfunk- u. FS-Technik, sortiert
PK 24/5, 50 St. **4.18** PK 24/10, 100 St. **7.73**
Drehkondensatoren, 2fach für Rundfunk u. UKW
P 0/2, 25 verschiedene Sorten **15.90**
Drehkondensatoren mit festem Dielektrikum, verschiedene Werte, PK 10/1, 10 St. **3.64**
Schichtwiderst., 0,05–2 W, in vielen, gängigen Werten, radiale Drahtanschlüsse, einwandfreie Ware
PW 13/10, 100 St. **2.55** PW 13/50, 500 St. **9.55**
PW 13/25, 250 St. **5.45** PW 13/100, 1000 St. **17.27**
Schichtwiderst., 0,05–2 W, sehr gut sortiert, Spitzenqualität, axiale Drahtanschlüsse, sehr preiswert
PW 14/10, 100 St. **3.64** PW 14/50, 500 St. **15.46**
PW 14/25, 250 St. **8.18** PW 14/100, 1000 St. **25.45**
Drahtwiderstände, von 0,5–25 W
PW 15/5, 50 St. **4.55** PW 15/10, 100 St. **6.82**
Skalenantriebs- und Umlenkräder, vielseitig verwendbar, PSA 1/2, 25 St. **2.73**
Schrauben, Gewindestifte und Muttern, gebräuchliche Größen aus der Rundfunk- und Fernsehtechnik, PKS 8/100, ca. 1000 St. **3.64**
Formteile, z. B. Rohrnieten, Lötösen, Buchsen, Unterlegscheiben, Federn. Teile die jede Werkstatt u. jed. Bastler benötigt. PT 14/100, ca. 1000 St. **3.90**
Feinsicherungen, gut sort. PF 12/25, 250 St. **12.73**
SJ 25 Orig.-Japan-Ersatzteil-Sortiment, für Trans.-Radios, **25 Teile:** Trafos, Potis, Filter, Ferritantennen, Drehkos, Lautsprecher, Clips u. a., nur **17.73**
SJ 50, Sortiment wie vor, jedoch 50 Teile **33.18**
Alle 25 Sortimente in der jeweils angegebenen niedrigsten Stückzahl.
Statt **135.45** zusammen nur **117.75**

Schlager-Sortiment: 340
1 Tuner VHF
50 Styroflex-Kondens.
50 Widerst., 0,2–1 W
20 Eisenkerne
5 Potis o. Sch.
5 Potis m. Sch.
10 Heißleiter
30 Rollkondensatoren
30 Keram.-Kondensat.
3 Miniatur-Trafos

Radio-FS-Ersatzteile
10 Bandfilter
3 FS-Gleichrichter
5 Tastensätze
10 Röhrensockel
20 Knöpfe
20 Spulenkörper
10 Kontaktfedersätze
10 Seilräder
2 Drehkos MW + U
50 Skalenfedern, sort.

Ein so preiswertes und umfangreiches Sortiment für Ihre Werkstatt konnten Sie noch nie erwerben. **22.75**

SORTIMENT CU-kasch. Pertinax, 6–8 Platten zwischen 9 × 13 u. 9 × 5 cm, 500 qcm **2.18**

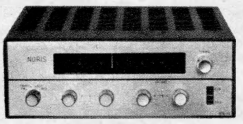
TELEFUNKEN-TELEKLAR, Magnetsystem für zeilenfreies Fernsehen, 2 starke Magnete, die auch anderwertig verwendet werden können
1 St. **1.35** 3 St. à **1.15** 10 St. à **—.85**

MV 3 Mikrofon-Vorverstärker, für dyn. Mikrofone, Frequ.-Ber.: 10 Hz–50 kHz, rauscharm. Eing.-Imp. 50–100 kΩ, Verst. 28 dB, Klirrfaktor 0,15 %, 2 Transistoren, Betr.-Spannung 9–12 V **11.36**

FM 4 FM-Prüfsender. Dieses Modul enthält einen Sender von 88–108 MHz, abstimmb. sowie passenden Modulator. Verwendungszweck: Meßsender für UKW. Eing.-Imp. 5 kΩ, Eing.-Spanng.-Bedarf 3 mV. Mikrofonempf., HF-Ausg.-Leistg. 5 mV. FM-Modul. Frequ.-Hub ± 75 kHz. Stromvers. 9 V **17.72**
9-V-Batterie mit Clips **1.77**

HKM 15 Kleinstmikrofon, als Krawattenhalter, mit Clips und Anschlußschnur **11.36**

HDM 311 Dyn.-Tischmikrofon (Grundig), für Tonbandgeräte, zur Aufnahme von Sprache und Musik geeignet, 150–15 000 Hz, Imp. 200 Ω/75 kΩ **21.35**



NORIS-UKW-Tuner u. Stereo-Verstärker STE 12. UKW-Tuner mit Verstärker im Flachgehäuse mit eingeb. S-Meter, Frequ.-Bereich 88–108 MHz. Empf. 10 mV für 20 dB S/N-Verhältnis, Bandbreite 200 kHz bei 6 dB, Klirrfaktor: 3 %, 10 W, 5 W pro Kanal, Frequ. d. Verst. 50–15 000 Hz. Ausgang f. Phono: 0,15 V, 500 kΩ, Rö.: 2 × 6 AQ 8, 2 × 6 BM 8, 6 CA 4, 2 × OA 79. 220 V/50 Hz. M.: 115 × 315 × 255 mm, Gew. 7 kg
Steckersatz **1.75** **180.-**

Hi-Fi-UKW-Tuner NORIS MG 1510, Frequ. 88–108 MHz, Rö.: 2 × ECC 85, 2 × 6 BA 6, 2 × 6 AU 6, 6 AL 5, Empf. 2 µV / 20 dB, Bandbreite 200 kHz/6 dB, NF 20 bis 20 000 Hz, NF-Ausg. 100 mV. Decoderanschluß vorhanden, Nachstimmautom., 3fach-Drehko **126.80**

NSE 604 Stereo-Decoder **35.—**

NORIS-Stereo-Vollverstärker ST 6/6. In Holzgehäuse, 2 × 6 W bei Eintonaussteuerung, 2 × 10 W bei Musik, Eing.-Imp. 10 kΩ, Frequenz-Bereich: 50–20 000 Hz. Maße: 24 × 7,5 × 14 cm, inkl. Steckersatz **107.25**

NORIS-Hi-Fi-Mischverstärker ST 30 N, 30 W, Ultralin. Gegentakt-Parallel-Verstärker in Flachbautechnik, 3 mischb. Eingänge, getrennte Höhen- und Baßregelung sowie Summenregl., Frequ.-Ber. 20 Hz bis 20 kHz ± 2 dB.

Eing. 1 + 2: 10 mV, Eing. 3: 300 mV, Sprechleistg. 30 W, Ausg. 8, 16, 250 Ω und 100 V, Rö.: ECC 83, EBC 91, ECC 85, 4 × EL 84 **250.—**
Steckersatz **3.55**

Koffer-Misch- u. Kassetten-Verstärker und Lautsprecher-Boxen

Amigo 10-W-Kofferverstärker,
2 Eing., Vibrator, 2 Lautsprecher **217.—**
TWEN 20-W-Kofferverstärker,
2 Eing., Vibrator, 1 Lautsprecher **263.—**
EMINENT I 45-W-Kassetten-Mischverstärker,
8 Eing., 2 × 4 Regler **544.—**
EMINENT II, 80 W, 8 Eingänge **629.—**
BASSKING T 40/65-W-Baß- und Solisten-Verstärker **359.50**
BASSKING I 45-W-Mischverstärker **475.70**
Gesangsbox S 25, 3 Lautspr. **214.45**
Gesangsbox S 45, 5 Lautspr. **305.48**
Mehrzweckbox M 35, 2 Lautspr., ⌀ 385 mm **224.35**
Gitarrenbox G 52, 1 Lautspr., ⌀ 317 mm **314.45**
Baß-Box B 90, 2 Lautspr. **440.60**

Nachhallsystem HS 3, zur Nachrüstung von Mono- und Stereo-Verstärkern geeignet. **Daten:** Eing.-Imp. 5–16 Ω, Eing.-Leistg. 350 mA, Ausg.-Imp. 30 kΩ, Verzögerungszeit 30 m/sec, Nachhalldauer 2,5 sec, mit Einbauanweisung **15.90**
Nachhallsystem RE 60, mit einer Hallspirale **8.65**

NORIS-Nachhallgerät GHS 18, mit Aufsprechverstärker, in elegant. Edelholzgeh. f. Gitarrenverst. u. Hi-Fi-Anlag. Es bringt die 3. Dimension in Klang **54.—**
Mit Steckersatz

TM 150 NORIS-TRANSISTOR-MEGAFON. Zur gerichteten Sprachübertragung über große Entfernungen und zur Überwindung hoher Umgebungsgeräusche. Bestens bewährt bei Einsätzen auf Sportplätzen, Rangierbahnhöfen, bei Polizei und Feuerwehr. 1 eingebautes und 1 Handmikrofon, Sprechleistung 5 W, Stromversorgung 4 Monozellen **127.—**

Dto., TM 180, wie vor, jedoch mit Pistolengriff und darin eingebauter Sprechtaste u. Lautstärkeregler. Richtmikrofon am rückwertigen Teil des Trichters

Druckkammer-, Tisch- u. Wandlautsprecher **174.—**
NORIS WL 5, 5 W, 400–12 000 Hz, Imp. 8 Ω, M.: 130 ⌀, 120 lg. mit Befestigungsbügel **29.55**
NORIS WL 10, 10 W, 350–8000 Hz, M.: 220 × 215 × 135 mm, Imp. 8 Ω, m. Befestigungsbügel **65.45**
NORIS WL 12, 12 W, 250–6500 Hz, 260 ⌀, 245 lg., Imp. 8 ⌀, mit Befestigungsbügel **80.90**

DHM 5 Dynamisches Handmikrofon mit Tastenschalter und Spiralkabel. Der Frequ.-Gang ist für beste Sprachverständigung abgestimmt. Robustes Ganzmetallgehäuse, matt schwarz einbrennlackiert mit Aufhängevorrichtung, **Imp. 50 kΩ** **31.75**

Elektr.-Handbohrmaschine f. Batt.-Betrieb, 9 V, mit Kabelstecker und Batt.-Kästchen zum Bohren von Pertinaxplatten 4 mm stark **22.25**

Elektronisches Photo-Relais-System PRS 10, bestehend aus einem Lichtgeber für ultrarotes Licht, sowie einem Fotozellensystem mit Verstärker u. eingebautem Relais. Für Warnanlagen aller Art, Zähleinrichtungen, autom. Garagentüröffner u. v. m. Betr.-Spg. 220 V, Kpl. installationsfertige Anlage. **93.15**

Passendes Digitalzählwerk, 4stellig **10.45**

NORIS-Lichtsprechanlage 6611

Die einzige drahtlose Anlage für die keine Postgenehmigung nötig ist. Kompletter Bausatz, vorgefertigt mit Baumappe für 2 Geräte **49.85**
Anlage bestehend aus 2 Geräten m. Ohrhörer, betriebsbereit **90.45**

NORIS-WECHSELSPRECHANLAGEN

Formschöne u. preiswerte Anlage, leichte Bedienung, kpl. m. 9-V-Batt., 20-m-Kabel mit Stecker, Lautstärkeregler.
KE 20, 1 Haupt- u. 1 Nebenstelle **35.90**
KE 246, 1 Haupt- u. 2 Nebenstellen **54.08**
KE 357, 1 Haupt- u. 3 Nebenstellen **72.25**
Passendes Netzteil ATN 1/S **11.80**

Trans.-Telefon-Verstärker TV 102, an jeder Telefonstelle leicht anzubringen. M.: 152 × 104 × 45 mm **26.80**

Lochstanzer WZ 4/51 a, Satz mit versch. Stanzen für 16, 18, 20, 25, 30 mm, drückt Löcher in Stahlblech bis 1,5 mm, Alublech 2,5 mm, kpl. in haltbarem Lederetui **22.25**

Quadratlochstanzer WZ 4/52 a, Satz mit 3 versch. Stanzen für 14 × 14, 18 × 18, 26 × 26 mm Löcher, drückt Stahlblech bis 1,5 mm, Alublech 2,5 mm, kpl. in stabiler Holzkassette **26.30**

N E U ! Miniatur-Kontroll-Lämpchen (Pilotlämpchen), kpl. mit Sprengring zur Befestigung in Frontplatten. Lieferbar in Rot, Grün, Gelb, Blau und Weiß.
B 638 P 6 V, 1 St. **2.12,** 10 St. à **1.76, B 1089 P 12 V,** 1 St. **2.66,** 10 St. à **2.25**

SONDERANGEBOT
Blaupunkt-Auto-Super
Hildesheim, 3 Druckt., M-L **89.—**
Essen, 5 Druckt., U-K-M-L **179.—**
Frankfurt, 5 Druckt., 2 × U-K-M-L **199.—**
Köln, 5 Druckt., 2 × U-K-M-L **339.—**
Philips-Verstärker-Phono-Koffer **125.—**

STEREO-STEUERGERÄTE

Grundig-Steuergerät Stereo-Meister 155, U-K-M-L, Alltrans. mit UKW-Stereodecoder, 10 W, Geh. Teak **314.—**
Grundig-Stereo-Steuergerät RTV 350, U-K-M-L, Alltrans. m. Decoder, 20 W **383.—**
Grundig-Stereo-Steuergerät RTV 360, U-K-M-L, Alltrans. m. Decoder, 20 W, 6 Stat.-Tasten **445.—**
Telefunken-Stereo-Steuergerät Operette 2650, U-K-M-L, Alltrans. m. Decoder, 15 W, Geh. weiß od NN **349.—**
Blaupunkt-Hi-Fi-Lautsprecherbox, 20 W, Geh. Palisander, M.: 600 × 240 × 242 mm **89.50**
Philips Radio-Cassetta, Alltrans.-Koffersuper, U-K-M-L u. Cassettenspieler für Wiedergabe bespielter Compact-Cassetten **180.90**
Batt.-Satz 2.25, Netzteil m. Anschl.-Kabel **26.80**
21 versch. bespielte Musik-Cassetten, Spieldauer ca. 45 Minuten per Stück nur **12.50**
Sondercassetten, Klassik im Tanzrhythmus Stück **8.90**

Tonbandgeräte
MT 22 Trans.-Batt.-Kleintonbandgerät **36.—**
Ohrhörer 2.63, Mikrofon 8.63, Batt.-Satz 2.05, Telefonadapter 4.10
Grundig C 100 L, 2sp., Cassettengerät **199.—**
Philips 4304, 2sp., 9,5 cm **189.—**
Philips 4307, 4sp., 9,5 cm **289.—**
Philips 4308, 4sp., 9,5, 4,75 cm **319.—**
Philips-Cass.-Recorder 3302, mit Tasche und Mikrofon **179.—**
Telef.-Cass.-Recorder 4001, mit Tasche und Mikrofon **169.90**
Philips-Cassettophon **76.50**

Lief. p. Nachn. ab Hirschau. Preise zuzüglich 11 % Mehrwertsteuer, Ausland 4 % Exportsteuer. Aufträge unter 25.—, Aufschlag 2.—. Katalog gegen 2.— in Briefmarken. Bei Auftragserteilung ab 25.—, wird Schutzgebühr mit 1.50 vergütet. Postscheckkonto Nürnberg 61 06.

CONRAD 8452 **Hirschau/Bay.,** Fach 101 F
Ruf 0 96 22/2 25, nach 18 Uhr Anrufbeantworter

150 Typen Qualitätsröhren z. Tiefpreisen!

Versand-Angebot F 22 D. Lieferung unter DM 10.— nicht möglich. Preise einschl. Mehrwertsteuer. Nachnahmeversand. Einige Preisbeispiele:

DY 86	2.55	EF 80	1.95	PCF 82	2.66
EAA 91	1.67	EF 85	2.33	PCF 200	4.77
EABC 80	2.50	EF 86	2.66	PCF 801	4.—
EBF 89	2.55	EF 89	2.10	PCF 802	4.—
EC 86	4.10	EF 183	2.78	PCH 200	4.66
EC 88	4.66	EF 184	2.78	PCL 82	3.11
EC 92	2.—	EL 84	1.95	PCL 84	3.28
ECC 81	2.50	EL 95	2.78	PCL 85	3.50
ECC 82	2.10	EM 84	2.78	PCL 86	3.50
ECC 83	2.10	EY 86	2.44	PCL 200	5.83
ECC 85	2.45	PABC 80	2.66	PL 36	4.39
ECF 80	3.28	PC 86	4.44	PL 81	3.50
ECH 81	2.33	PC 88	4.44	PL 82	2.66
ECH 84	3.—	PC 900	3.77	PL 84	2.55
ECL 80	3.—	PCC 85	2.89	PL 500	5.50
ECL 82	3.—	PCC 189	4.11	PY 81	2.33
ECL 86	3.44	PCF 80	2.78	PY 88	2.73

Kostenlose Nettolisten für Import- und Tungsram-Röhren erhältlich.

Fabrikfrische Orig.-Transistoren u. -Dioden zu Tiefpreisen

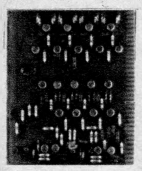
Typ	1 St.	10 St.	Typ	1 St.	10 St.
ASY 27 (einlötfert. gek. Enden)	—.73	5.—	OC 304	—.67	5.—
GFT 32/15 (ähnl. AC 117)	—.45	3.33	2 N 3055	6.95	65.05
GFT 43	—.55	3.89	BY 100	1.37	12.77
			BY 127	1.37	12.77
			BY 250	1.50	13.32

Neu! Germanium-Halbleiter-Sortiment
mit 20-NF-Transistoren (meist ähnlich AC 151) und drei Dioden **DM 3.28**

Wieder einige neue Typen eingetroffen:

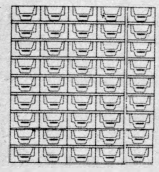
Computer-Printplatten aus Überbeständen einer Industriefertigung, zum Auslöten, 150 x 180 mm:

Neu! Gr. X, mit 1 x OC 30, 10 x ASY 27, 18 Dioden, 4 Kond. (1/50/100/100 µF), 14 Styroflex, 38 Wid. **5.28**
Stückpreis ab 10 Stück **3.89**
Gr. 0, 8 Transistoren, 22 Dioden, 2 NV-Elkos 100 µF, Widerstände und Styroflex-Kondens. **3.60**
Stückpreis ab 10 Stück **2.50**
Gr. II, 11—16 Transistoren, mindestens 13 Dioden, div. Wid. und Kond. **3.95**
Stückpreis ab 10 Stück **2.78**
Gr. III, mindestens 19 Transistoren, div. Dioden, Wid. und Kond. **5.28**
Stückpreis ab 10 Stück **3.89**
Mustersendung: 4 x Gr. 0, 4 x Gr. II, 2 x Gr. III = 10 Stück, zusammen **27.75**



Gr. V, 243 Transistoren, 76 Dioden, 665 Wid. u. Kond., Maße 310 x 330 mm **36.63**
Stückpr. ab 3 St. **27.75**
Gr. VI, 365 Trans., 860 Wid. u. Kond., Maße 330 x 430 mm **47.45**
Stückpr. ab 3 St. **36.08**

Neu! Gr. VII, mit 320 Trans., 165 Dioden, 885 Wid. und Kond., Maße 330 x 430 mm **51.68**
Stückpr. ab 3 St. **39.69**



Jetzt viel Ordnung für wenig Geld!
Sondermodell 45 W: 45 Schubladen für Kleinbauteile im raaco-Stahlblechmagazin, 425 x 310 x 146 mm, unterteilb. Schubladen **40.80**
Für den Arbeitstisch das kleine Modell „Hobby", 303 x 138 x 142 mm, mit 12 Schubladen, im Plastikgehäuse **10.83**

Weitere raaco-Klarsichtmagazine billig:

Lack. Stahlblechmantel, 310 mm breit/146 mm tief:

Nr.	hoch	Schubladen	Preis
ABCF	290	6 x A/3 x B/3 x C/1 x F	27.20
18 C	425	18 x C	38.30
ADF	425	16 x A/2 x D/2 x F	38.30
ABCEF	425	10 x A/5 x B/3 x C/1 x E u. F	38.30

Doppelbreite 620 mm, 146 mm tief, 570 mm hoch, Stückpreis **90.47**: 24 D mit 24 Schubladen D
16 F mit 16 Schubladen F 24 E mit 24 Schubladen E

Preiszuschlag Spez.-Karton klein **1.10**/groß **2.20**

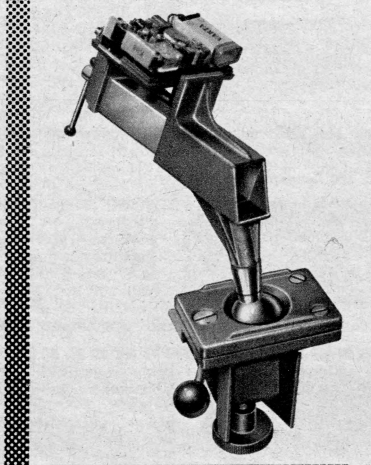
Kristall-Mikrofonkapseln
Steeg u. Reuter, Stück **2.17**
Preßstoffausführung, Schraubanschluß 45 mm ⌀ (Abb.) EM 2
Metallausführg., Litzen, 45 mm ⌀ EM 5

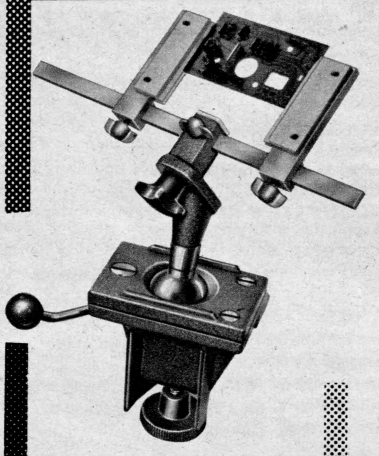
Lade- u. Heiztrafo Philips WE 16129
getränkt, Kern EI 48, prim. 220 V, sek. 6,3 V/1 A **2.50**
Trafokern M 42, gewickelt, mit Lötösenleiste u. Alu-Abschirmhaube (45 x 75 x 30 mm) —.75
3 Stück, zusammen nur **1.50**

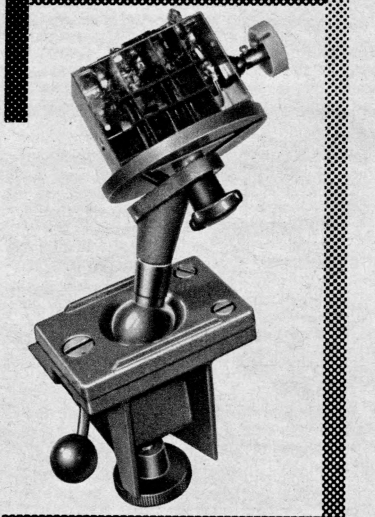
Preise einschließlich Mehrwertsteuer.
Nachnahmeversand

Radio FERN ELEKTRONIK
43 Essen 1
Kettwiger Str. 56 Ruf (0 21 41) 2 03 91

BERNSTEIN
Spannfix Vario



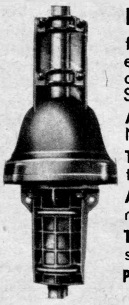




Ein Gerät Viele Möglichkeiten

BERNSTEIN WERKZEUGFABRIK STEINRÜCKE
563 REMSCHEID-LENNEP
Postf. 10 Tel. 62032

CDR-ANTENNEN-ROTORE

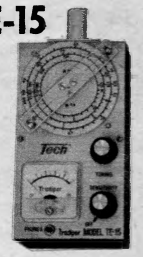


Neue Modelle aus USA
für erstklassigen Stereo- u. Fernsehempfang. Ausrichtung der Antenne durch ein beim Empfänger stehendes Steuergerät mit Sichtanzeige:

AR-10 Richtungsvorwahl u. automat. Nachlauf **DM 158.—**
TR 2 C Richtungswahl durch Handtaste **DM 179.—**
AR 22 R Richtungsvorwahl und automatischer Nachlauf **DM 195.—**
TR 44 Richtungsanzeiger mit Drehspulinstrument **DM 380.—**
Preise einschließlich Steuergerät.

CASLON 601 Springzahlen-Kalenderuhr zeigt elektrisch Datum, Wochentag, Stunde, Minute u. Sekunden, 220 V~, Maße 210 x 90 x 102 mm **DM 98.50**
CASLON 201, Stunden- u. Minutenanzeige **DM 69.50**

Volltransistorisierter GRID-DIP-METER TE-15

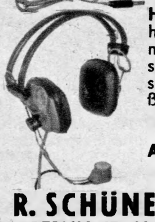


mit eingebauter 9-Volt-Batterie, völlig netzunabhängig, für

0,44— 1,3 MHz	14— 40 MHz
1,3 — 4,3 MHz	40—140 MHz
4,0 —14,0 MHz	140—280 MHz

Hochempfindlich auch im UHF-Bereich. Feinantrieb 1 : 3.
Maße: 150 x 80 x 60 mm.
Preis inkl. Ohrhörer und Beschreibung **DM 119.50**

Dynamischer Stereo-Doppelkopfhörer GI-111, 2 x 8 Ω, Gewicht 250 g, sitzt fabelhaft leicht und äußerst angenehm, schalldicht abschließend, in der Wiedergabe das Beste, was wir bisher anzubieten hatten **DM 26.50**



HM-1, Dynamischer Doppelkopfhörer 2 x 8 Ω, mit dynam. Lippenmikrofon 200 Ω. Mikrofon ist verstellbar und abnehmbar. Hörer sitzt leicht und schalldicht abschließend. Gesamtgewicht nur 400 g **DM 49.50**

Alle Preise inkl. Mehrwertsteuer.

R. SCHÜNEMANN Funk- und Meßgeräte
1 BERLIN 47, Neuhofer Straße 24, Tel. 6 01 84 79

TONBANDGERÄTE
HIFI-STEREO-ANLAGEN
sowie deren umfangreiches Zubehörprogramm

Wir liefern nur originalverpackte, fabrikneue deutsche- und ausländische Markenerzeugnisse an gewerbliche Wiederverkäufer zu **günstigsten Nettopreisen.**
Der Versand erfolgt frachtfrei und wertversichert durch Bahnexpress. Es lohnt sich, sofort ausführliche Gratis-Verkaufsunterlagen und Netto-Preislisten anzufordern.

E. KASSUBEK KG · Abt. F
Deutschlands älteste Tonbandgeräte-Fachgroßhandlung
56 Wuppertal-Elberfeld, Postfach 1803
Tel. 0 21 21/30 90 15, Telex 08-591 598

Rali

ges. gesch. Warenzeichen

Qualitäts-Antennen

für Schwarzweiß- und Farbfernsehen

UHF-ANT., Bd. IV oder V, 240/60 Ω, K. 21-37 od. 38-60

7 El. Gew. 9	dB	DM 8.20
12 El. Gew. 11	dB	DM 12.80
14 El. Gew. 12	dB	DM 16.00
16 El. Gew. 12,5	dB	DM 17.00
22 El. Gew. 13,5	dB	DM 23.00
26 El. Gew. 14,5	dB	DM 27.00

UHF-BREITBAND-ANT. Bd. IV/V, 240/60 Ω, K. 21-60

8 El. Gew. 7,5	dB	DM 10.40
12 El. Gew. 9	dB	DM 12.80
16 El. Gew. 11	dB	DM 17.00
22 El. Gew. 12,5	dB	DM 23.00
ALBA 4516 Gew. 12,5	dB	DM 26.00
PARABOLA 4520 Gew. 15,5	dB	DM 34.20

Antennen-Weichen

240 Ω Außen-Mont.	DM 7.80
240 Ω Empf.-Weiche	DM 4.60
60 Ω Außen-Mont.	DM 8.20
60 Ω Empf.-Weiche	DM 4.90

Antennen-Kabel

50 m Bandkabel	240 Ω	DM 8.00
50 m Schlauchkabel	240 Ω	DM 12.00
50 m Koaxialkabel	60 Ω	DM 25.00

VHF-ANT., Bd. III, K. 5-12

4 El. Gew. 7	dB	DM 7.00
7 El. Gew. 9,5	dB	DM 13.30
10 El. Gew. 10,5	dB	DM 17.30
13 El. Gew. 12	dB	DM 21.30
14 El. Gew. 12,5	dB	DM 24.80
17 El. Gew. 14,5	dB	DM 33.60
23 El. Gew. 16,5	dB	DM 69.50

genauen Kanal angeben

VHF-ANT., Bd. I, K. 2, 3, 4 MAST

2 El. Gew. 3,5	dB	DM 19.00
3 El. Gew. 5,5	dB	DM 24.70
4 El. Gew. 7,5	dB	DM 30.90

genauen Kanal angeben

UKW-ANT. für Stereo

Faltdipol		DM 6.00
5 Stück in einer Packung		
2 El. Gew. 3	dB	DM 13.20
3 El. Gew. 5	dB	DM 19.00
4 El. Gew. 7	dB	DM 24.00
7 El. Gew. 8,5	dB	DM 38.00

Versand per Nachnahme + Mehrwertsteuer

Verkaufsbüro für Rali-Antennen
3562 Wallau/Lahn, Postfach 1208, Telefon (06461) 8275

spannend – billig – zukunftssicher

Elektronik-Studium im eigenen Elektronik-Studio

Der Aufbau-Kursus von Euratele setzt keine Fachkenntnisse voraus. Aber schon die erste Lektion ist der Grundstein Ihres eigenen Elektronik-Studios. Es beginnt mit einer leicht verständlichen, theoretischen Einführung und wenigen Elektro-Teilen für grundlegende Experimente. Nacheinander kommen dann mit den Lektionen weitere Material-Sendungen, die in Zusammenstellung und Umfang genau dem Ausbildungsstand entsprechen. So entstehen u. a. mehrere Prüfgeräte unter Ihren Händen. Am Ende des ersten Kursus bauen Sie aus diesem Material einen Stereo-Empfänger mit 7 Röhren für alle Wellenbereiche – und besitzen ein komplettes Elektronik-Studio. Mit allem Informations-Material, Tabellen, Tafeln, Geräten, Arbeits- und Versuchs-Material. So wird das Lernen zum interessanten Hobby und das Hobby zur umfassenden Fachausbildung.

Eine interessante Gratis-Broschüre informiert Sie über die günstigen EURATELE-Bedingungen und die Kurse Radio-Stereo-, Transistor- und Fernseh-Technik. Sie kommt per Post – unverbindlich für Sie. Bitte anfordern.

EURA TELE **EURATELE** Abt. 59/6
Radio-Fernlehrinstitut GmbH.
5 Köln, Luxemburger Str. 12, Tel. 23 80 35

NEU! ANTENNE DV 27

für das 11-Meterband.

- Endlich eine ANTENNE wie sie gewünscht wurde.
- Passend für alle Hand- oder Autosprechfunkgeräte mit Antennenanschluß.
- Bisher nicht gekannte STRAHLUNGS-LEISTUNG.
- Beste Anpassung durch VARIOMETER-Oberteil.
- EPOXYD-Strahler, bruch- und wetterfest.
- Strahler abschraub- und verstellbar (Flügelmutter).
- Paßt auch auf Antennenfuß unserer SB 27.
- FUSSPUNKTWIDERSTAND 50–60 Ohm.
- Die Antenne ist zulassungsfähig für alle FTZ-gepr. Geräte kleiner Leistung.
- Ein Muster liegt beim FTZ in Darmstadt vor, so daß alle interessierten FTZ-Nummernträger diese für ihre Geräte zulassen können.
- **RICHTPREIS: DM 59.50 + MwSt.**
- RABATT für Händler! SONDERRABATT für Erstausrüster mit Mengenabnahme!

FTE

Alleinvertretung:
Funk-Technik-Electronic GmbH
5 Köln, Rolandstraße 74
Telefon (02 21) 31 70 47
Fernschreiber 8 882 360

8 München, Waltramstraße 1
Telefon (08 11) 69 39 11

TOKAI — Hand-Sprechfunkgeräte

ab sofort lieferbar

TC 912 G 9 Tr.
TC 130 G 12 Tr.
TS 510 G 13 Tr.
(TC 600)
} mit FTZ-Nummer

Tonruf, Batterieanzeiger, 2 Kanäle

Eigene Reparaturwerkstätte
Sämtliche Ersatzteile vorhanden
6 Monate Garantie
Versand per Nachnahme

Fordern Sie unseren Spezialprospekt an!
Wiederverkäufer erhalten Rabatte

Lehnert & Schick GmbH
6101 Eschollbrücken Breslauer Straße 2
Telefon (06157) 31 70 oder 31 00

NEU!

Eisenloser Hi-Fi-Verstärker 18/25 Watt

10 Transistoren und 1 Diode Eingang für Magnettonabnehmer, Mikrophon und Rundfunk getrennte Höhen- und Tiefenregelung.

Technische Unterlagen erhalten Sie kostenlos.

Kpl. **79.-** Bausatz **59.-**
Netzteil für 2 Kanäle (Stereo)
Kpl. **48.-** Bausatz **41.-**

MERKUR-RADIO-VERSAND
1 Berlin 41, Schützenstraße 42, Telefon (03 11) 72 90 79

Im SB-Großhandel für Elektronik-Bauteile wählen Sie aus dem Vollen!

Tausende Artikel finden Sie übersichtlich sortiert. Jedes Stück ist vielmals vorhanden. Alles ist so rationell eingerichtet wie es unsere Technik verlangt. Überzeugen Sie sich bitte. Es erwartet Sie die fortschrittlichste Einkaufsform, und Sie sparen Zeit und Geld!

SB ELEKTRONIK

Hagen Scharpenack KG, Goldbergstr. 17
Den Haag/Niederlande Tiko Electronic Service, Beeklaan 351-355
Saarbrücken Heinz Beuster, Mainzer Str. 139-141
Braunschweig Elektrik W. Körber KG, Kohlmarkt 11
Kassel Ing. Daniel Köbberling, Schillerstraße 30
Düsseldorf Wilhelm Vollack KG, Schirmerstr. 23
Mainz Elragro KG, Dagobertstr. 2
Mannheim Günter Knapp KG, Jungbuschstr. 20
Karlsruhe Röhren-Hacker, Karlstr. 68
Nürnberg Walter Gehrmann, Kopernikusstr. 21-23

Großhändler, die an einer Zusammenarbeit interessiert sind, wenden sich bitte an: SB-Elektronik GmbH, 6800 Mannheim, Postfach 1428

Radioröhren
Spezialröhren

Dioden, Transistoren
und andere **Bauelemente**
ab Lager preisgünstig lieferbar

Lieferung
nur an Wiederverkäufer

W. WITT
Radio- und Elektrogroßhandel
85 NÜRNBERG
Endterstraße 7, Telefon 44 59 07

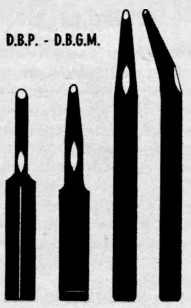
Warum nicht mit Ihrem eigenen Lötkolben

ENTLÖTEN?

Ist eine Sauganlage oder ein Gerät unbedingt nötig?
Werfen Sie Ihren Lötkolben **nicht** weg!
Allen handelsübl. Lötkolben sich anpassende

UNIVERSAL-Ablötspitzen

D.B.P. - D.B.G.M.



15 bis 70 Watt

- ohne Pumpe
- ohne Materialschaden
- ohne gedruckte Platten zu verletzen
- ungewöhnliche Methode der Löttechnik
- Sicherheit bei Microtechnik
- Kapazitätsarmes Löten i. (UHF-Gebiet)
- Besonders geeignet f. Transistoren sowie thermopl. Elemente
- Man braucht keine Vorkenntnisse—einstecken, befestigen, fertig!

Kupfer, zunderfest, gerade gebogen. Ideale Spitzen auch für Ihre Lötkolben. Gleichzeitiges An- bzw. Ablöten. Preis DM 2.- bis DM 6.-; Nachnahmeversand

Fa. B. Bilgen Telefon 538 04 12
8 München 12 Westendstraße 23

Ihr Antennen- und Elektronikspezialist

Alles aus einer Hand! Von Antennen bis Zubehör!

IC-Antennen K 21-60
IC-16 Gew. 11,5 dB **20.15**
IC-26 Gew. 14 dB **25.45**
IC-50 Gew. 16,5 dB **40.90**
HC-Antennen K 21-60
HC-23 Gew. 10,5 dB **22.30**
HC-43 Gew. 12,5 dB **31.05**
HC-91 Gew. 15 dB **46.10**

stolle Ant. für Schwarzweiß u. Farbe

stolle VHF-Ant. K 5-12

4 El. (Verp. 4 St.) . . . à	**7.05**
6 El. 7,5 dB Gew. gem. .	**13.15**
10 El. 9,5 dB Gew. gem. .	**18.75**
13 El. 11 dB Gew. gem. .	**21.60**

fuba VHF-Ant. K 5-12

4 El. (Verp. 4 St.) K 8-11 à	**7.60**
7 El. (Verp. 2 St.) K 8-11 à	**13.90**
10 El. (Verp. 2 St.) K 5-11 à	**20.60**
13 El. (Verp. 2 St.) K 8-12 à	**24.45**

fuba Antennen-Weichen

AKF 561	60 Ω oben . . .	**8.75**
ETW 600	unten . . .	**6.25**
AKF 501	240 Ω oben . . .	**8.–**
ETW 240	unten . . .	**5.25**

stolle Antenn.-Filter

KF 240 oben	**DM 7.65**
TF 240 unten	**DM 4.70**
KF 60 oben	**DM 8.10**
TF 60 unten	**DM 5.85**

SCHÄFER -Saison-Angebot!

UHF-Flächenant. K 21-60

4-V-Strahler 10,5 dB	**DM 9.90**
8-V-Strahler 12,5 dB	**DM 16.50**
Mastweichen 240 Ω	**DM 5.35**
Empfängerweichen 240 Ω	**2.90**
Mastweichen 60 Ω	**DM 5.35**
Empfängerweichen 60 Ω	**4.80**

Qualitäts-Hochfrequenzkabel

Band 240 Ω ,versilbert	**% 13.50**
Schaumstoffk. 240 Ω, versilb.	**% 25.10**
Koaxkabel 60 Ω, versilb.	**% 44.–**
colorit-ax. Super	**% 55.90**

Transistor-Netzteil
ROKA stabilisiert, abschaltbar, kurzschlußs.,7,5 u.9-V-Ger. n. **DM 19.25**

stolle Automatic-Antennen-Rotor
Zukunftssicheres, drehbares System für Antennen, zum Empfang von Farb- u. Schwarzweiß-Fernsehen, FM-Stereo, Amateurfunk netto **DM 158.50**

Memomatic-Antennen-Rotor
Steuersystem für manuelle Kontaktgabe netto **DM 138.-**
Steuerleitung 5adr. % m netto **DM 68.-**

UKW-Stereo-Antenne, 5 El. Gew. 7 dB netto **DM 22.75**

stolle Transistor-Antennenverstärker K 2-65

TRA 3602 Universal	K 2 - 60	60/75 od. 240/300	60/75 od. 240/300	2	12-15	59.50
TRA 3611	Eing. 1: LMKU, K 2-4*	60/75	60/75	3	24-23*	99.50
	Eing. 2: F 5, K 5 - 12	60/75	60/75	3	24-21	
	Eing. 3: K 21 - 65	60/75	60/75	3	18-17	

* LMKU wird unverstärkt am Verstärker vorbeigeleitet.

- **Schnelleinbau-Konverter SKB**
  240 Ω/240 Ω sym. Ausgang. FS-Kanal 2,3
- **Schnelleinbau-Tuner STZ,** 240 Ω/60 Ω asym. Koax. Ausgang FS-ZF Gerät komplett verdr. für 200 – 250 V
  1 Stück **DM 32.80** ab 3 Stück **DM 31.80**

Blaupunkt

Blaupunkt-Autosuper
Mannheim netto **DM 125.–**
Frankfurt netto **DM 198.–**
Köln-automatic **DM 339.–**

Einbauzubehör und Entstörmaterial für alle Kfz-Typen vorrätig.

Auto-Antennen
VW-Ant. netto **DM 14.40**
Univ.-Ant. netto **DM 16.80**

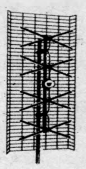
fuba Color UHF-Bereich K 21-60 (240/60 Ohm)

XC 11	7,5 – 9,5 dB **13.75**	XC 43 D Gew. 10 – 14 dB	**33.–**
XC 23 D	8,5 – 12,5 dB **23.50**	XC 91 D Gew. 11,5 – 17,5 dB	**47.–**

Außerdem lieferbar in Kanalgruppen: K 21 – 28, K 21 – 37, K 21 – 48

stolle UHF-Flächenantennen K 21-60

FA 2/45 4-V-Strahler 10,5 dB Gew. gem. . . . **DM 11.50**
FA 4/45 8-V-Strahler 12,5 dB Gew. gem. . . . **DM 20.55**
(Sondernachlaß 10 % ab 5 Stück)



stolle UHF-YAGI-Antennen K 21-60

LA 13/45 13 El. 9 dB Gew. gem. . . . . **DM 17.25**
LA 17/45 17 El. 10,5 dB Gew. gem. . . . . **DM 21.95**
LA 25/45 25 El. 12 dB Gew. gem. . . . . **DM 32.–**

SCHÄFER -Werkstatt-Angebot!

Röhrenkoffer (Holz) 480 x 370 x 130 mm für ca. 100 Röhren, mit Spiegel und Werkzeugfach **netto DM 25.-**
Bei Abnahme von 100 Röhren nach Wahl Koffer **kostenlos.**

Bildröhren-Meß-Regenerator BMR 2 netto DM 245.-

Ab sofort Bauteile: Kondensatoren, Widerstände, Gleichrichter, Transistoren, Einstellregler, Feinsicherungen, Skalenlampen, Normstecker und Kupplungen, Fassungen, Kontakt-Sprays. Bitte Angebot anfordern!

SIEMENS Markenröhren Siemens (Tungsram) Fabrikneu, Originalverpackung, 6 Mon. Garantie

DY 86	3.60 (2.70)	EF 80	3.40 (2.05)	PCF 82	5.20 (2.80)
EBF 80	2.70 (2.45)	EF 183	4.60 (3.15)	PCL 82	5.30 (3.30)
ECC 81	4.20 (2.40)	EF 184	4.60 (3.25)	PCL 85	5.50 (3.95)
EC 92	2.70 (1.95)	EL 84	2.90 (2.–)	PL 36	7.90 (4.80)
ECC 85	3.90 (2.40)	PCC 84	5.40 (2.70)	PL 500	8.20 (5.85)
ECH 81	3.40 (2.35)	PCC 88	6.40 (4.50)	PY 83	4.70 (2.35)
ECH 84	4.50 (2.90)	PCF 80	4.90 (2.80)	PY 88	4.80 (3.05)

Auch alle anderen Röhren sofort lieferbar.

Valvo-Siemens-Bildröhren, fabrikneu, 1 Jahr Garantie netto

A 59-11 W	141.50	A 65-11 W	200.50	AW 53-80	126.20	MW 43-69	94.-
A 59-12 W	141.50	AW 43-80	91.20	AW 53-88	123.50	MW 53-20	158.70
A 59-16 W	147.20	AW 43-88	88.20	AW 59-91	123.50	MW 53-80	129.20

Embrica systemerneuerte Bildröhren 1 JAHR GARANTIE
Preis netto AW 59-90/91 DM 80.-, AW 53-88 DM 72.-, A 59-11/12 W, DM 95.-, die Preise verstehen sich ausschließlich Altkolben. – Weitere Typen stets vorrätig.

Gemeinschafts-Antennen mit allem Zubehör wie Röhren- und Transistor-Verstärker, Umsetzer, Weichen, Steckdosen und Anschlußschnüre der Firmen **fuba, Kathrein, Hirschmann und Stolle** zum größten Teil sofort bzw. kurzfristig auch zu Höchstrabatten, ab Lager lieferbar. Ich unterhalte ein ständiges Lager von ca. 3000 Antennen. Fordern Sie Sonderangeb. Nachn.-Versand auch ins Ausland. Gewünschte Versandart und Bahnstation angeben. Verpackung frei – Geschäftszeit: Montag-Freitag: 7.30 – 17 Uhr Samstag: 8 - 12.30 Uhr (bis 21. 12. 1968)

Auf alle Netto-Preise + MwSt.
Antennen-Anlagen - Schäfer fragen!

JUSTUS SCHÄFER

Antennen- und Röhrenversand, 435 Recklinghausen, Oerweg 85-87, Postfach 1406,
Telefon (0 23 61) 2 26 22

Aus unserem Lieferprogramm

(Preise einschließlich Mehrwertsteuer)

Reinaluminium-Bleche, 1,5 mm stark

100 × 100 mm	DM 1.55	200 × 400 mm	DM 5.40
200 × 200 mm	DM 3.10	250 × 400 mm	DM 7.70
200 × 300 mm	DM 3.60	300 × 400 mm	DM 8.80

Aufbau-Chassis, ungebohrt, halbhart, Reinaluminium, walzblanke Oberfläche, Höhe 50 mm – 1,5 mm stark

75 × 150 mm	DM 2.90	150 × 250 mm	DM 4.10
125 × 200 mm	DM 3.50	150 × 300 mm	DM 5.20
200 × 300 mm	DM 5.90	200 × 400 mm	DM 7.40

Transistoren-Aufbau-Chassis, 1 mm stark, 20 mm hoch
60 × 75 mm DM –.85 60 × 125 mm DM 1.10

Zum Anfertigen von gedruckten Schaltungen:

Kupfer-kasch. PERTINAX-Platten, 1,5 mm stark mit 0,035 mm Cu-Folie

	St.	5 St.
200 × 68 mm	1.–	4.50
125 × 125 mm	1.20	5.40
250 × 90 mm	1.60	7.20
200 × 180 mm	2.20	10.–
340 × 160 mm	3.20	14.–
250 × 250 mm	3.60	16.–

Chemikalien-Satz zur Herstellung von gedruckten Schaltungen
Kompletter Satz: 1 Flasche Ätzmittel, Abdecklack, Lösungsmittel und Schutzlack, Gebrauchsanweisung einliegend ..... DM 3.60

Ätzmittel für gedruckte Schaltungen, für 0,5-l-Lösung, leicht auflöslich, saubere Verarbeitung, mehrfach verwendbar, ausreichend für 70 g Kupfer (ca. 2 qm), Beutel nur ..... DM 1.20

Foto-positiv-beschichtete kupfer-kaschierte PERTINAX-Platten. Gedruckte Schaltungen in kommerzieller Form selbst gemacht, Transparent-Zeichnung machen, auf Platte legen, Belichten (Tageslicht reicht), Entwickeln, Ätzen – spielend leicht, gestochen scharfe Schaltungen. Preise mit Anleitung

Platte 75 × 100 mm	DM 2.40
Platte 100 × 150 mm	DM 3.40
Platte 150 × 200 mm	DM 7.60
Entwickler, 50-ccm-Flasche (für 150 × 100 mm ausreichend)	DM –.80

Super-Pertinax-Platten (Restposten, Ia-Qualität)

		St.	10 St.
1,5 mm stark,	53 × 250 mm	–.30	2.50
1,7 mm stark,	150 × 110 mm	–.90	7.50
	200 × 110 mm	1.20	9.50

Kontaktschieber für gedruckte Schaltung, 6 × Um, mit Rückholfeder, 93 × 11 × 11 mm .... DM ...60

Lötösen-Sortiment, 100 Stück sortiert .... DM 1.20

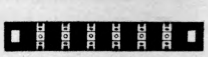
Zylinderkopfschrauben, vernickelt, 100 Stück mit je 2 Sk.-Muttern

M 3 × 10 mm lang	DM 2.50
M 3 × 20 mm lang	DM 2.90
M 3 × 30 mm lang	DM 3.20
M 4 × 23 mm lang	DM 2.50

Großes Schraubensortiment
Die gängigsten Holz-, Gewinde- u. Blechschrauben sowie Unterlegscheiben u. Muttern, 250 Teile sortiert ..... DM 1.90

Lötleisten (Pertinax)

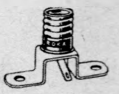
	St.	10 St.
3polig	–.15	1.20
6polig	–.30	2.50
8polig	–.35	2.90
10polig	–.40	3.40
12polig	–.45	3.80



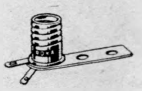
Keramischer Stützpunkt mit 2schenkliger Lötöse
Stück .. DM –.25 10 Stück ... DM 2.20

Keram. Chassis-Durchführung m. Sprengringbefestigung
Stück ..... DM –.20
10 Stück ..... DM 1.75

ROKA-Fassungen
für Skalenlampen
Brückenfassung E 10
Stück ..... DM –.35
10 Stück ..... DM 2.90

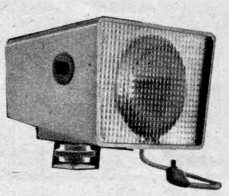


E-10-Fassung m. Fibersteg
Stück ..... DM –.25
10 Stück ..... DM 2.–



Zwergfassung E 10, m. Preßstoffsockel
Stück ..... DM –.45
10 Stück ..... DM 3.60

Ein vorteilhaftes Sonderangebot:
Elektronenblitzgerät Combi B 100



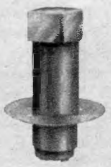
Kleines, handliches Blitzgerät zum Aufstecken in den Kameraschuh, f. Netz- u. Batteriebetrieb (220 V/4 × 1,5 Mignon). Leitzahl für Color 11–13, Schw.-weiß 20, Blitzfolge Batt. 10–12 sec, Netz 3–4 sec, Ausleuchtwinkel ca. 60°, Farbt. 6000 °K, Blitzdauer 1/500 sec, Maße 95 × 65 × 85 mm, ca. 300 g, kompl. m. Synchro-Kabel u. 5 m Netzkabel ..... **DM 24.50**

Neue Einbaufassungen:

Typ 5576, E-10-Einbaufassung mit abschraubbarer Linsenkappe, für E-10-NV-Lampen oder Glimmlampen, lieferbare Farben: rot, blau, grün, klar, gelb DM 1.30

Typ 5580, E-5-Einbaufassung mit abschraubbarer Linsenkappe, m. 6-V-Lämpchen, lieferbare Farben: rot, blau, grün, klar, gelb ..... DM 1.30

Glimmlampenfassungen, mit eingeb. Glimmlampe (Garantie für 5000 Brennstunden)



Signalleuchte SGF 9, mit fest eingeb. Glimmlampe, 220 V, Montageloch 9 mm ⌀, lieferbar in Rot, Gelb, Klarglas, Stück ..... DM 1.90
Grün ..... DM 2.20

Für Kleinbauweise jetzt auch
Mini-Signalleuchte SGF 6, Ausführg. wie SGF 9, Montageloch jed. 6 mm ⌀ DM 2.50

Mini-Signalleuchte SGF 6/6 V, wie vor, jedoch mit 6-V-Lämpch. DM 2.20

TMS-Stufenschalter, 6 mm Achs-⌀, 30 mm lang, 1 Ebene, Zentralbefestigung, lieferbar in den Werten 1 × 12, 2 × 5, 2 × 6, 2 × 3, 3 × 4, 4 × 2, 4 × 3, 5 × 2, 6 × 2, Stück ..... DM 1.90
dito, jedoch auf 2 Ebenen, 34 mm lang, in den Werten 2 × 12, 4 × 5, Stück ..... DM 3.70

TMS-Leistungs-Stufenschalter (Preßstoff), Flachbahnausführung, Schaltspannung 250 V, Achslänge 32 mm, Achs-⌀ 6 mm, 3-Loch-Befestigung
Typ S 600, 5 Kontakte, Rastwinkel 18°, Höhe 35 mm, 2 A ..... DM 3.90
Typ S 601, 9 Kontakte, Rastwinkel 18°, Höhe 35 mm, 2 A ..... DM 4.60
Typ S 602, 15 Kontakte, Rastwinkel 18°, Höhe 35 mm, 2 A ..... DM 5.60

Meßgeräteknöpfe mit Skaleneinteilung, 20 mm Knopf⌀, Skalenscheibe 40 mm ⌀, Höhe 25 mm, Metallbuchse für 6 mm Achs-⌀, Skala Alu mit schwarzer Beschriftung, Einteilung 1–10 auf 180°
Typ M 1 ..... DM 1.20
Typ M 2, dito, 1–10 auf 270° ..... DM 1.20
Typ M 3, dito, 1–10 auf 360° ..... DM 1.20
wie vor, jedoch 15 mm Kopf-⌀, Skalenscheibe 30 mm ⌀, Höhe 20 mm
Typ M 4, Einteilung 1–10 auf 180° ..... DM –.90
Typ M 5, Einteilung 1–10 auf 270° ..... DM –.90
Typ M 6, Einteilung 1–10 auf 360° ..... DM –.90

Bewegliche Klauen-Kupplung (MENTOR)
Flexibel ausgeführt, Achs-⌀ 6 mm. Sie sind voneinander isol. Länge 26 mm, 19 mm Außen-⌀ DM 1.20

Flexible Kupplung (MENTOR)
Eine neue, nach allen Seiten bewegliche Kupplung, die auch die Verbindung von erheblich aus der Mittellinie liegende Achsen ermöglicht. Die Achsen sind voneinander isoliert. Passend für 6-mm-Achsen ..... DM 2.20

GROSSMANN-Rechteck-Skalen, ohne Abdeckrahmen, eloxiert, mit hellgrauen Drehknöpfen

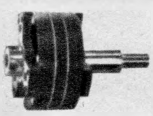
Typenbezeichnung	Druckbild	Höhe einschl. Drehknopf mm	Außenmaße mm	DM
AS 6565/180	0–100	25	65×65	3.85
AS 6565/270	0–150			
AS 6565/360	0–200			
AS 4545/180	0–50	13	45×45	2.–
AS 4545/270	0–100			
AS 4545/360	0–100			
AS 3535/180	0–50	13	35×35	1.70
AS 3535/270	0–100			
AS 3535/360	0–100			

AS 6565/270

AS 4545/270

AS 3535/270

Untersetzungs-Getriebe (Drehmoment ca. 3000 g/cm) FG 10 (Untersetzung 1 : 10) DM 12.10



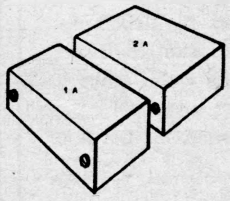
Skalenblatt mit Zahlenbereich 1–10 40 × 40 mm, schwarze Schrift auf weißem Grund ..... DM –.60

Röhrenfassungen (versilb. Kontakte)

Novalfassung		1 St.	10 St.	100 St.
Typ N 1	Pertinax	–.20	1.50	12.–
Typ N 2	HF-Preßstoff	–.25	2.–	15.–
Typ N 3	HF-Preßstoff mit Abschirmkragen	–.30	2.50	19.–
Typ N 4	Hartplastik für gedr. Schaltung	–.25	2.–	15.–
Typ N 5	HF-Preßstoff für gedr. Schaltung	–.30	2.50	19.–
Typ N 6	HF-Preßstoff für gedr. Schaltg. mit Abschirmkragen	–.35	3.–	22.–

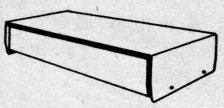
Miniaturfassung		1 St.	10 St.	100 St.
Typ M 1	Pertinax	–.20	1.50	12.–
Typ M 2	HF-Preßstoff, besond. preiswert			6.–
Novalstecker ohne Abschirmg.		–.40	3.–	22.–
Oktalstecker ohne Abschirmg.		–.50	4.–	30.–

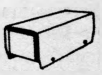
TEKO-Aluminium-Kleingehäuse
für Transistorschaltungen oder ähnl., sehr saubere Verarbeitung. Alu, 1 mm stark, gebeizt, Bodenteil mit U-Profil-Deckel, mit Blechschraube, Maße in Länge × Breite × Höhe



Typ	Maße	Stück
1/A	71×37×28 mm	2.20
1/B	71×37×44 mm	2.20
2/A	71×57×28 mm	2.50
2/B	71×57×44 mm	2.50
3/A	71×102×28 mm	3.–
3/B	71×102×44 mm	3.–
4/A	71×142×28 mm	3.50
4/B	71×142×44 mm	3.50

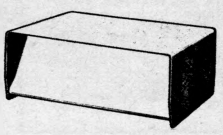
TEKO-Metall-Kleingehäuse, Serie CH
Diese Gehäuse sind aus einem 1 mm starken Eisenblech. Das Oberteil ist blau lackiert. Die Schrauben zum Zusammenbau werden jedem Gehäuse mitgeliefert.





Typ	Maße	Stück
CH 1	60 × 120 × 55 mm	DM 4.40
CH 2	122 × 120 × 55 mm	DM 6.30
CH 3	162 × 120 × 55 mm	DM 7.70
CH 4	222 × 120 × 55 mm	DM 8.60

TEKO-Metall-Kleingehäuse Serie BC.
Diese Gehäuse sind aus einem 1 mm starken Eisenblech. Das Oberteil ist beige lackiert. Das Chassis ist feuerverzinkt. Montageschrauben liegen bei.



Typ	Maße	per Stück
BC 1	60 × 120 × 90 mm	DM 4.70
BC 2	120 × 120 × 90 mm	DM 6.50
BC 3	160 × 120 × 90 mm	DM 6.90
BC 4	220 × 120 × 90 mm	DM 8.30

Gewebelack-Isolierschläuche (temperaturfest):

Länge	Art	Farbe	Preis für: 1 Ring	5 Ringe
250-m-Ring, 0,5 mm Innen-⌀,		rot, grün	4.50	19.–

PVC-Isolierschläuche:

200-m-Ring, 0,8 mm Innen-⌀,	blau,weiß	2.90	12.–
250-m-Ring, 2,0 mm Innen-⌀,	braun	5.40	23.–

Hochflexible Litzen Drähte einzeln verzinnt:

200-m-Ring	0,25 mm²	schwarz	3.90	16.–
300-m-Ring	1×0,08 mm²	abgeschirmt, grau	8.90	39.–
100-m-Ring	1×0,08 mm²	abgeschirmt, grau	3.40	13.–
100-m-Ring	0,5 mm²	transparent	4.90	21.–
200-m-Ring	7×0,15 mm²	transparent	8.90	39.–
500-m-Ring	0,14 mm²	4 verschiedene Farben	10.80	46.–
500-m-Ring	18×0,1 mm	4 verschiedene Farben	11.80	49.–
200-m-Ring	0,14 mm²	4 verschiedene Farben	3.90	16.–
200-m-Ring	0,25 mm²	4 verschiedene Farben	4.90	21.–

PVC-isolierter Schaltdraht, verzinnt:

250-m-Ring	1×0,5 mm ⌀	abgeschirmt, weiß	5.90	26.–
200-m-Ring	1×0,5 mm ⌀	abgeschirmt, gelb, grün, rot	6.80	29.–
450-m-Ring	1×0,4 mm ⌀	rot	13.50	54.–
100-m-Ring	1×0,5 mm ⌀	abgeschirmt, gelb	3.90	16.–
200-m-Ring	1×0,5 mm ⌀	4 verschiedene Farben	3.90	16.–

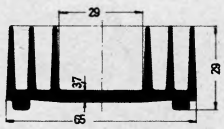
Gewebelack-isolierter Schaltdraht, versilbert, Typ „SEL"

	per Ring	10 Ringe
100-m-Ring, 0,8 mm ⌀, blau, rosa	6.50	55.–
100-m-Ring, 1,0 mm ⌀, gelb	7.50	65.–
10-m-Ring, Schaltlitze 7×0,25 mm, verz., weiß, grün, weiß-violett	–.60	4.90
10-m-Ring, Schaltlitze 0,1 mm, 8adrig, farbig sort.	4.90	38.–
10-m-Ring, Schaltlitze 24×0,1 mm, 3adrig, farbig sortiert, Flachleitg.	1.90	15.50
abgesch. Schaltlitze 1×0,08 qmm, schwarz od. braun, grau, je Farbe	1.10	8.50
Schaltdraht 0,8 mm ⌀, PVC-Isolierung, gelb, rot	–.90	6.90
abgesch. Schaltdraht 2×0,5 mm ⌀, PVC-Isolierung, weiß	1.90	15.50
Schaltdraht 0,5 mm ⌀, 5adrig, farbig sort., Flachleitung	2.90	24.50
Schaltlitze 0,14 qmm, 5adrig, Isolierung, grau	3.40	28.–
Schaltlitze 16×0,2 mm, PVC-Isolierung, grau	–.80	6.20
Schaltlitze 18×0.10 mm, PVC-Isolierung, blau	–.80	6.20
Schaltdraht 1×0,6 mm, PVC-Isolierung, grün, blau, gelb, schwarz, rot	–.80	6.20
Schaltlitze, abgeschirmt, sehr flexibel, 10-m-Ring	–.90	6.90
Schaltdraht, abgeschirmt, 10-m-Ring	–.90	6.90
Blanke Schaltdrähte, versilbert, 10-m-Ring, 0.5 mm ⌀	–.50	3.90

HYDRA-Blitzelko
800 µF 330/300 V 105 × 30 mm ⌀ ..... DM 1.50
10 Stück ..... DM 13.–

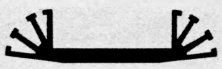
Restposten:

ASSMANN-Kühlkörper
Alu, schwarz, eloxiert

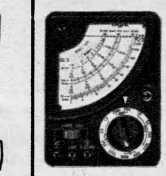


Typ 104 429,
Wärmewid. 4,1 °C Watt, 37,5 mm breit mit Bohrungen f. TO 36
St. –.90 5 St. 4.10

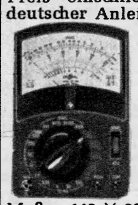
Typ 104 380,
Kleinleistungskörper in Alu – matt gebeizt, 37,5 mm breit, jedoch nur 50 mm lang
St. –.50 5 St. 2.20



25 % Anzahlung, Rest in 3 Monatsraten



Modell H 62 Spiegelskala
20 000 Ω/V ⎓, 17 Meßbereiche, Überlastungsschutz
Gleichspannung: 0–10/50/250/1000 V
Wechselspannung: 0–10/50/250/1000 V
Tonfrequenzspannung: 0–10/50/250/1000 V
Gleichstrom: 0–50 µA/0–250 mA
Widerstand: 0–60 kΩ/0–6 MΩ
Pegel dB: – 20 bis + 22 dB
Maße: 115 × 85 × 25 mm
Preis einschließlich Batterie, Meßschnüren und deutscher Anleitung ..... **DM 37.50**



Modell CT 500 Spiegelskala
20 000 ΩV –, 10 000 Ω/V ~
20 Meßbereiche, Überlastungsschutz
Gleichspannung: 0–2,5/10/50/250/500/5000 V
Wechselspannung: 0–10/50/250/500/1000 V
Gleichstrom: 0–50 µA/5/50/500 mA
Widerstand: 0–12/120 kΩ/1,2/12 MΩ
Pegel dB: – 20 bis + 62 dB
Maße: 140 × 90 × 40 mm. Preis einschließlich Batterie, Meßschnüren u. deutscher Anleitg. **DM 49.50**

Modell CT 300 Spiegelskala
30 000 Ω/V =, 15 000 Ω/V ~
21 Meßbereiche, Überlastungsschutz
Gleichspannung: 0–0,6/3/15/60/300/600/1200/3000 V
Wechselspannung: 0–6/30/120/600/1200 V
Gleichstrom: 0–30 µA/60/600 mA
Widerstand: 0–10 kΩ/1/10/100 MΩ
Pegel dB: – 20 bis + 63 dB
Maße: 150 × 100 × 45 mm. Preis einschließlich Batterie, Meßschnüren u. deutscher Anleitung **DM 59.50**

Modell CT 330 Spiegelskala
20 000 Ω/V =, 10 000 Ω/V ~
24 Meßbereiche, Überlastungsschutz
Gleichspannung: 0–0,6/6/30/120/600/1200/3000/6000 V
Wechselspannung: 0–6/30/120/600/1200 V
Gleichstrom: 0–60 µA/6/60/600 mA
Widerstand: 0–6/600 kΩ/6/60 MΩ
Kapazität: 50 pF–10 000 pF, 1000 pF–0,2 µF
Pegel dB: – 20 bis + 63 dB. Maße: 150 × 100 × 48 mm. Preis einschließlich Batterie, Meßschnüren und deutscher Anleitung **DM 59.50**

Modell CT 650 Spiegelskala
50 000 Ω/V =, 15 000 Ω/V ~
20 Meßbereiche, Überlastungsschutz
Gleichspannung: 0–3/12/60/300/600/1200 V
Wechselspannung: 0–6/30/120/300/1200 V
Gleichstrom: 0–30 uA/6/60/600 mA
Widerstand: 0–16/160 kΩ/1,6/16 MΩ
Pegel dB: –20 bis +63 dB
Maße: 130 × 90 × 35 mm
Preis einschl. Batterie, Meßschnüren und deutscher Anleitung ..... **DM 59.50**

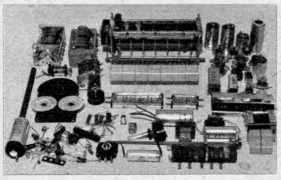
Modell CT 660 Spiegelskala

20 000 Ω/V ⎓, 30 Meßbereiche, Überlastungsschutz
Meßwerk: 33 µA
Gleichspannung: 0–1/2,5/5/10/25/50/100/250/500/1000 V
Wechselspannung: 0–1/2,5/5/10/25/50/100/250/500/1000 V
Gleichstrom: 0–50 µA/2,5/25/500 mA
Widerstand: 0–5/50/500 kΩ/5 MΩ
Pegel-dB: – 20 bis + 22 dB
Maße: 185 × 100 × 44 mm
Preis einschl. Batterie, Meßschnüren und deutscher Anleitung ..... **DM 66.50**

(Bitte geben Sie bei TZ-Bestellung Geburtsdatum und Beruf an.)

Völkner
33 Braunschweig
Ernst-Amme-Str. 11
Telefon (05 31) 5 20 32 / 33 / 34
Telex 952 547
Postfach 8034

SENSATION über 150 Bauteile 9.80

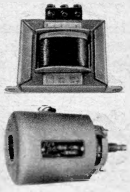


3 Drehkondensatoren
5 Gleichrichter
45 Keramik-Kond. bis 10000 pF
Tastensätze, Sockel, Buchsen, Fassungen und vieles mehr

Sortimente billig
1 Relais, 12 V, 2 Umsch. DM 3.90
Röhrensockel Noval für gedruckte Schaltung, 9polig, 10 St. DM 2.—, 100 St. DM 18.—
Dreko MLK (Hopf), St. DM 1.10, 10 St. DM 9.50
1 Paar Funksprechgeräte, 4 Transistoren DM 68.—

RADIO PPD **Radio P. P. D., 509 Leverkusen, Hauptstraße 121, Tel. (0 21 72) 7 32 52**
Stadtverkauf — Versand per Nachnahme
509 Leverkusen, Hauptstraße 100

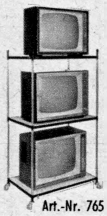
Rimpex **OHG Import-Export-Großvertrieb**
Auszug aus Sonder-Katalog · Nachnahmeversand · Mengenrabatte



Görler-Bausteine, Transistor-UKW-Tuner **DM 19.50,** FM-ZF-Verstärker **DM 29.50,** Röhren-UKW-Tuner **DM 6.50**
Röhren-UKW-Tuner ab **DM 6.50.** Näheres s. Katalog
Heiztrafo, 220/6,3 V, 10 W **DM 2.50,** 4 W **DM 1.50**
Kräftiger Hubmagnet 220 V~, Joch 11 x 9 mm **DM 5.—**
Transistoren: 2 N 3553, 2 N 3866 **DM 12.—,** 2 N 3632 **DM 25.—,**
HF-Subminiatur BFY 69 **DM 1.50,** AC 122 **DM 1.35 usw.**
220-V-Wechselstrom-Kurzschlußmot., m. Schnecke 30 W **DM 5.—**
60 W **DM 18.—, ohne Schnecke** 60 W **DM 8.—**
Getriebemotor 220 V~, Untersetz. 1 : 21 u. 1 : 725 **DM 15.—**
Relais 220 V~ **DM 1.50,** formschöner **Autokompaß** **DM 4.95**
Computersteuer-Bausteine, Printpl. m. 4 Tr., 6 Dioden+19 sonst. Elem. **DM 3.55**

Funksprechgerät WS 88, 4 Kanal, quarzgesteuerter FM-Sender-Empfänger mit 14 Röhren + 4 Quarzen. Maße: 14 x 9 x 24 cm. Kanäle 42.15, 41.4, 40.9, 40.2 MHz, mit Umbauanleitung für 10-m-Band **jetzt schon ab DM 25.—**
Stromversorgungsgerät DC-Wandler für 6/12 V= oder 220 V~ **DM 59.50**

Katalog mit Beschreibungen, Abbildungen und Lieferbedingungen kostenlos!
783 Emmendingen, Romaneistr. 21, Postf. 1527, Tel. 07641 / 7759


Art.-Nr. 765

DEKO-Vorführständer für Farbfernsehgeräte Art. 776
Maße: 147/85/65 cm, mit Doppelrollen DM 118.90
DEKO-Vorführständer, für schwarz/weiß, zerlegbar, enorm preiswert, direkt ab Fabrik, Material: Stahlrohr verchromt, leicht fahrbar, Breite ca. 80 cm, Tiefe ca. 50 cm, Höhe ca. 147 cm **DM 89.70** und DM 1.20 Verpackung + 11 % Mehrwertsteuer.
auch in 2 Etagen lieferbar **DM 69.80**
und DM 1.20 Verpackung + 11 % Mehrwertsteuer.
Werner Grommes jr., Draht- und Metallwarenfabrik
3251 Klein-Berkel/Hameln, Postfach 265, Telefon 0 51 51/31 73

EMBRICA BILDRÖHREN

Unsere Erfahrung – Ihr Vorteil
Unsere Sorgfalt – Ihre Sicherheit
Unser Sortiment – Ihr Service
Unsere Erfahrung – Ihr Erfolg

EMBRICA-ELECTRONIC
424 Emmerich Postfach 1226 Tel. (02822) 2782

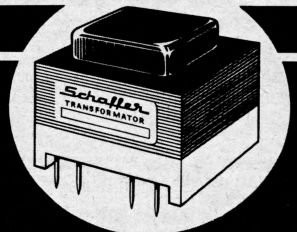
FSG-Bildröhren

systemerneuert • aus eigener Fabrikation • mit 1 Jahr Garantie
Unsere Netto-Preise: AW 53—80 DM 69.—, AW 59—91 DM 70.—, A 59—11/12 W DM 85.— (bei Rückgabe des Altkolbens)
Original-Bildröhren: AW 59—91 DM 108.—, A 59—12 W DM 122.—
(fabrikneu) A 59—16 W bzw. 23 SP 4 DM 128.—

Fernseh-Servicegesellschaft mbH · 66 Saarbrücken
Dudweiler Landstraße 149, Telefon 2 25 84 und 2 55 30

WISOMETER
DREHSPUL-EINBAUMESSINSTRUMENTE
KLASSE 2,5 · NULLPUNKT-KORREKTUR
INDUSTRIEGRAUE ABDECKUNG

Alleinvertrieb für Deutschland:
J. WINCKLER 2 HAMBURG 36 · JUNGFERNSTIEG 51



Schaffer
Transformatoren
Die fortschrittlichen Bauelemente
SCHAFFER TRANSFORMATORENFABRIK
Weingarten bei Karlsruhe · Telefon 411 · Telex 07825660

NEU! FERNSEHKAMERA
Modell 3005, volltransistorisiert, 25 Transistoren, 18 Dioden, besonders leicht und handlich, universelle Einsatzmöglichkeiten, mit jedem FS-Heimgerät zu verwenden. Preis DM **1290.—** kompl. Interessante Rabatte für Wiederverkäufer!
KAISER ELECTRONIC, 6909 Walldorf bei Heidelberg
Hubstraße 11, Telefon 0 62 27/6 53

Meß- und Prüftische

Trotz hervorragender Qualität überraschend preiswert
in größerer Typenauswahl lieferbar!

Bausätze mit Frontplatten
komplett bestückt und geschaltet

HR elektronik

Meß- und Prüfaufbauten mit Trenn- und Regeltrafo 700 VA/0 — 250 V kompl. mit erstklassigen Meßinstrumenten ab
529.–

Hermann Rapp
7187 Blaufelden · Telefon 07953/205

● FERNSEH- ● ANTENNEN

Beste Markenware

VHF, Kanal 2, 3, 4	
2 Elemente	DM 18.90
3 Elemente	DM 24.80
4 Elemente	DM 30.90
VHF, Kanal 5—12	
4 Elemente	DM 7.90
6 Elemente	DM 12.90
10 Elemente	DM 18.90
14 Elemente	DM 24.90
UHF, Kanal 21—60	
6 Elemente	DM 6.70
12 Elemente	DM 12.90
16 Elemente	DM 17.60
22 Elemente	DM 23.80
26 Elemente	DM 27.80
X-System 23 Elem.	18.—
X-System 43 Elem.	27.70
X-System 91 Elem.	38.50
Gitterantenne	DM 12.30
Weichen	
240-Ohm-Antenne	6.50
240-Ohm-Gerät	3.70
60-Ohm-Antenne	7.60
60-Ohm-Gerät	3.95
2 El.-Stereo-Ant.	14.—
5 El.-Stereo-Ant.	24.—
8 El.-Stereo-Ant.	39.—
Bandkabel	—.14
Schaumstoffkabel	—.25
Koaxialkabel	—.48

Alles Zubehör preiswert, Versand verpackungsfreie NN + Porto + Mwst.

Bergmann, 437 Marl, Hülsstr. 3a
Postf. 71, Tel. 4 31 52 u. 63 78

OTTO NELLER

SYSTEMERNEUERTE BILDRÖHREN
1 Jahr Garantie

Vorratshaltung mehrerer 1000 Bildröhren aller Art. Die Firma Neller ist seit Jahren für Qualitätserzeugnisse bekannt.

Unsere Auslieferungslager befinden sich in:

Augsburg · Bayreuth · Berlin · Bremen · Dortmund · Düsseldorf · Ellwangen · Essen · Frankfurt/M. · Hamburg · Hannover · Heidelberg · Heilbronn · Kaiserslautern · Karlsruhe · Kassel · Koblenz · Köln-Ehrenfeld · Krefeld · Mannheim · Mönchengladbach · München · Nürnberg · Passau · Regensburg · Reutlingen · Schweinfurt · Solingen · Stuttgart · Wuppertal · Würzburg · **WIEN**

OTTO NELLER FERNSEHTECHNIK
8019 STEINHÖRING, Telefon 0 81 04/2 65

Mehr verdienen

können auch Sie. Voraussetzung dafür sind berufliches Können und berufliche Leistung. Das Rüstzeug dazu vermitteln Ihnen — ohne hohe Kosten — die bekannten und tausendfach bewährten Fernlehrgänge von Ing. Heinz Richter auf den Gebieten

Elektronik — Radio-, Fernseh-, Tonband- und Transistortechnik
Technisches Rechnen und Mathematik
Frequenzmodulation und Ultrakurzwellen
Radio-Elektronik-Transistor-Praktikum

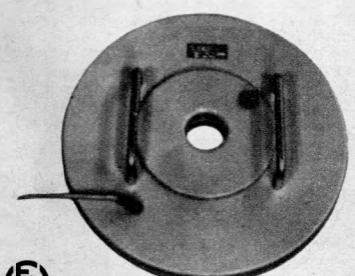
Die Kurse geben Ihnen ein solides Wissen; sie sind praxisnah und lebendig. Aufgabenkorrektur, Betreuung und Abschlußzeugnis sind selbstverständlich im Preis inbegriffen.

Fordern Sie bitte ausführlichen Prospekt an, der Ihnen kostenlos und unverbindlich zugeht.

Fernunterricht für Radiotechnik
INGENIEUR HEINZ RICHTER
Abt. 1, **8031 Güntering/Post Hechendorf**

Entmagnetisierungs-Spule

für Farbfernseh-Service u. Laborbedarf, Liste-Nr. 172



ENGEL GMBH 62 Wiesbaden-Schierstein
Rheingaustr. 34-36, Telefon 6 08 21, Telex 4 186 860

Jetzt von Lager lieferbar:

Stereo-Verstärker LA 224 T

2 x 15 Watt, volltransistorisiert. Jeder Kanal ist mit einer eisenlosen Gegentakt-Endstufe ausgerüstet. Die Eingänge sind getrennt regelbar.

Ausgangsleistung je Kanal:	15 W bei Stereo-Betrieb 30 W bei Monaural
Ausgangsimpedanz je Kanal:	4—16 Ω
NF-Frequenzgang:	30—20 000 Hz
Klirrgrad:	± 1 %
Netzspannung:	220 V 50 Hz

DM 225.—

10-W-Lautsprecher-Boxen, FEHO, mit 3 Lautsprechern, Gehäuse Nußbaum natur **DM 65.—**

Unser Katalog 68, ein Nachschlagewerk mit 430 Seiten, ist abrufbar. Schutzgebühr DM 5.—, Porto u. Verpackung DM 1.30 (Ausland DM 1.70).

ING. HANNES BAUER
Elektronische Nachrichtengeräte
86 Bamberg, Postf. 2387, Tel. 09 51 - 2 55 65/2 55 66

Nicht nur neu ... sondern eine echte RIM-Leistung

Weil RIM nicht nur seit heute Echo- und Hallgeräte baut.

Weil der heutige technische Stand berücksichtigt wurde.

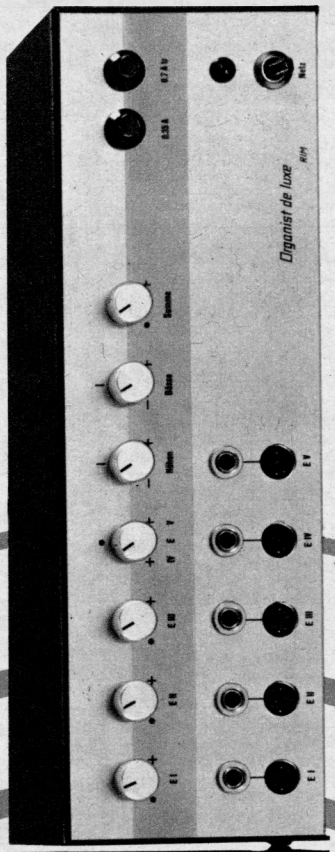
Weil praktische Erfahrungen und Anregungen von Musikern bei der Entwicklung verwertet wurden.

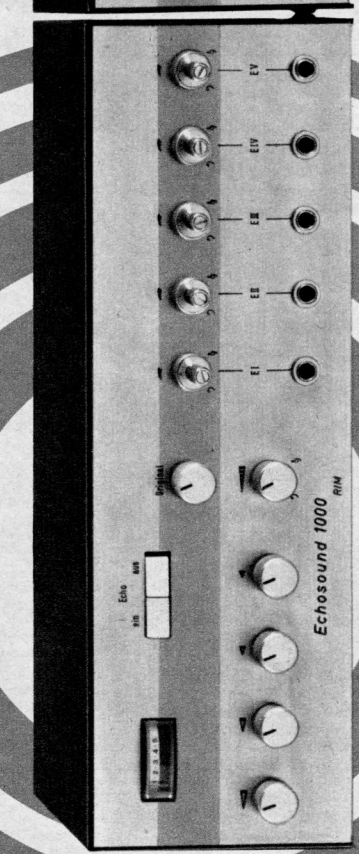
Weil das Gerät betriebssicher, bedienungsgerecht und auch äußerst selbstbaufreundlich aufgebaut ist.

Daher liegt der Preis von ECHOSOUND 1000 sehr vorteilhaft.

Kompletter Bausatz DM 648.—, RIM-Baumappe DM 5.—
Betriebsfertiges Gerät DM 748.—

Prüfen Sie selbst: Technik — Designe — Preis! — und auch Sie werden zu dem Ergebnis kommen: Qualität muß nicht immer teuer sein.





Eine geradezu ideale Kombination bietet sich zusammen mit dem 1000fach bewährten 40/35-Watt-Mischverstärker „Organist de Luxe" an. Beide Geräte haben die gleichen Abmessungen. Ein Kombinationseinschub ist ebenfalls lieferbar. Kpl. Bausatz „Organist" DM 325.—. Baumappe DM 5.—

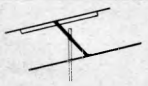
Wollen Sie mehr über die Geräte erfahren, fordern Sie bitte unverbindlich den RIM-Spezialprospekt „Electroacustic" an! Im RIM-Electronic-Jahrbuch '69 — 520 Seiten — finden Sie das geschlossene RIM-Programm. Schutzgebühr DM 4.50, Nachnahme DM 6.30. Vorkasse Ausland DM 6.40.

RIM electronic

ECHO-UND NACHHALL-GERÄT ECHOSOUND 1000

RADIO-RIM Abt. F 3, 8 München 15, Bayerstraße 25, Telefon 0811/557221, Telex 05-28166 rarim-d

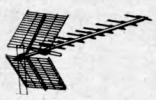
Neue Modelle Neue Preise



VHF F I, K. 2/3/4		UKW Stereo	
2 El.	18.60	2 El.	14.—
3 El.	24.40	5 El.	24.—
4 El.	30.50	8 El.	39.—

VHF K. 5—11

4 El.	7.50	10 El.	18.40
6 El.	12.60	13 El.	24.50
10 El. bes. stabil		L 10	29.50



Zwei Ebenen Yagi K 21—60
23 D 2 E 23 El. 28.50
47 D 2 E 47 El. 39.50

K 21—60 Corner DC 16 DM 24.—

F 8 Zinkgitter 8 Dipole DM 12.50

DF 4 Kunststoffgitter 8 Dipole DM 18.50

T 1 UHF/VHF Tischantenne DM 9.—

Autoantennen
VW, versenkbar 14.50
Normal versenkbar 19.50

Filter u. Weichen 240 Ω, Eing. u. Ausg.
UHF-VHF ob. 5.35 F I-UKW/F III/
UHF-VHF unt. 2.90 F IV-V ob. 9.—
60 Ω unten 3.75

Universalweichen 60/240 Ω wahlweise
AWU 35 UHF/VHF 7.30
AWU 15 UKW-F I/F III/F IV-V 10.—

Verstärker mit Netzteil komplett
UHF-Kanalverst., 1 Tr., 16 dB 29.—
UHF-Kanalverst., 2 Tr., 25 dB 49.—
Breitband VHF K 5—11, 18 dB 29.—
Breitband UHF K 21—60, 18 dB, Sil.-Trans. 53.—
Breitband K 2—60, 12—15 dB, Sil.-Trans. 53.—
Alle Verstärker wahlweise 240/60 Ω.

Sämtliches Zubehör preisgünstig!

Kunststoff-Leergehäuse
mit Schiebedeckel 130 x 83 x 45 mm 2.40
fest verschraubbar 100 x 60 x 45 mm 1.—

W. DROBIG 435 Recklinghausen 6 Telefon (0 23 61) 2 80 29

● 27-MHz-QUARZE ●

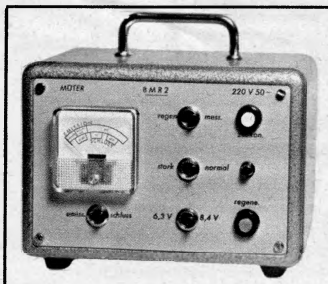
Type HC-25/U steckbar. Für alle Geräte mit Empfänger-ZF = 455 kHz. Die im Bundesgebiet zugelassenen Frequenzen **ab Lager** lieferbar. Preise per Stück (auch sortiert):
1— 10 St. DM 8.50 11—50 St. DM 7.—
51—100 St. DM 6.— ab 101 St. DM 5.— + MwSt.
Hersteller und Großabnehmer bitte Sonderpreise erfragen. Versand portofrei NN.

Richter & Co. 3000 HANNOVER, Grabbestraße 9 Telefon (0511) 66 46 11 / 12 Telex 09 22 343
Funkgeräte · Elektronik

100-Watt-Leistungsverstärker

verwendbar als Nachsetzer für Funksprechgeräte kleiner Leistungen, Frequenzbereich 20—54 MHz, auch für 144—146 MHz lieferbar. Fordern Sie bitte unser Angebot an!

KAISER ELECTRONIC
6909 Walldorf, Hubstraße 11, Telefon 0 62 27/6 53



Bildröhren-Meß-Regenerator BMR 2
für Werkstatt und Altgeräte-Abteilung

Der Regenerator arbeitet blitzschnell. Hell und scharf zeichnen 80 % aller Bildröhren, wenn vor dem Regenerieren das Bild sehr dunkel, negativ oder grau war. Schlüsse g1-k können beseitigt werden.
Klartextskala für Emissions- und Schluß-Messung.
Preis DM 245.— + MwSt.
Lieferung durch den Großhandel oder vom Hersteller:
Müter-Meßgeräte
435 Recklinghausen, Dortmunder Str. 14, Ruf 2 64 78

TONBÄNDER-MINIPREISE

Polyester-Qualitätsbänder einmalig preiswert:

Langspiel		Doppelspiel		Cassetten	
13/270 m	5.50	13/360 m	8.40	C 60	5.25
15/360 m	7.60	15/540 m	11.70	C 90	7.40
18/540 m	9.90	18/730 m	15.—	C 120	9.90

Ab 10 Bänder (sortiert) noch 5 % Mengenrabatt.
Fachhändler fordern Netto-Staffelpreise an!
Tonbandvertrieb Suhr, 325 Hameln, Postfach 284

DRILLFILE
Konische Schäl-Aufreibebohrer

für Autoantennen-, Diodenbuchsen-, Chassis-Bohrungen usw.

Größe 0 bis 14 mm ⌀,	netto DM	24.—
Größe I bis 20 mm ⌀,	netto DM	34.50
Größe II bis 30,5 mm ⌀,	netto DM	56.—
Größe III bis 40 mm ⌀,	netto DM	140.—
Größe IV bis 50 mm ⌀,	netto DM	170.—
1 Satz = Größe 0-I+II,	netto DM	110.—

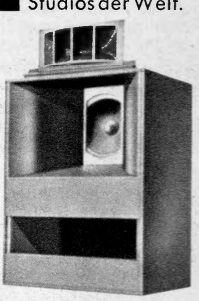
+ MwSt.

Artur Schneider 33 Braunschweig Donnerburgweg 12

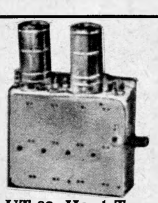
ALTEC LANSING **Black-Box**
berühmt in allen Studios der Welt.

Unentbehrlich für Rundfunk-, Film-, Ton-Studios, Theater, Diskothekenbauer und Hi-Fi-Fans.

Auch mit eingebauten Systemen und geschlossener Vorderfront.



ELKO-HANDELSGESELLSCHAFT MBH
8 München 60, Hellensteinstr. 18, Tel. 87 73 47, 87 74 72

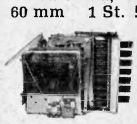


UT 2 Orig.-Philips-UHF-Tuner, PC 88, PC 86, kpl., mit Baluntrafo und formschönem Abstimmknopf, mit Grob-Feintrieb 1 St. **24.09**

UT 83 Hopt-Trans.-Tuner AF 239, AF 139, hochempfindlich 1 St. **29.50** 3 St. à **27.27** 10 St. à **25.—**

UT 60 Hopt-Trans.-Einb.-Converter, mit Ein- und Ausg.-Symm.-Glied und Schaltung, AF 239, AF 139 1 St. **29.50** 3 St. à **27.27** 10 St. à **25.—**

UC 240 Transistor-Converter, in elegantem Gehäuse, Linearskala, AF 239, AF 139. Maße: 170 × 130 × 60 mm 1 St. **54.09** 3 St. à **50.90** 10 St. à **48.64**



UAE 50 7 Tasten-UHF-VHF-Kombination, AF 239, AF 139, AF 106. Jeder Taste kann jeder beliebige Kanal zugeordnet werden. Eing. 60 Ω, Symmetrierglieder für 240 Ω liegen bei, mit Schaltbild **63.10**

UT 5 UHF-Marken-Tuner aus Industrieausbau, geprüft, Rö. 2 × PC 86, Abstimmwinkel 180°, Achse 5 mm **13.18**

UK 6, dto., jedoch Converter zum Einbau **13.18**

Formschöner Abstimmknopf, mit Feintrieb und Spezialkupplung für außermittige Achsverbindungen **3.45**

Schiebetaste mit Zentralbefestigung, bes. geeignet f. VHF/UHF-Umschaltung, 4 × UM, 8 mm ⌀
1 St. **1.35** 10 St. à **1.20** 10 St. à **1.15**

SONDERANGEBOT — TRANSISTOREN — DIODEN

Stück à	1	10	100	Stück à	1	10	100
AC 151	—.73	—.68	—.62	BF 224	1.75	—	—
AC 153	1.09	—.91	—.77	BSY 18	—.95	—.86	—
AD 148	2.75	2.35	2.13	2 SB 54	—.82	—.73	—.64
AD 150	2.91	2.50	2.27	2 SB 56	—.82	—.73	—.64
AF 201	1.80	1.50	1.20	2 SB 75	—.73	—.64	—.55
BC 107 A	—.95	—.96	—	2 SB 77	—.82	—.73	—.64
BC 107 B	1.08	—.99	—	2 N 2219 A	4.69	—	—
BC 108 A	—.95	—.86	—	2 N 3902	1.87	1.75	—
BF 224	1.75	—	—	1 N 60	—.41	—.32	—.23

Erste Wahl, Orig. Siemens u. Valvo, gestempelt. AF 139 St. **2.52,** 10 St. à **2.34,** AF 239 St. **2.70,** 10 St. à **2.52**

Kommerzielle Transistoren FET — DUAL — Mos — FET Unijunction

BF 244 A	4.86	TA 7150	7.27	TA 7151	6.77
BF 245 A	4.95	TIS M 12	5.20	2 N 2646	5.90

Der bekannte Orig.-Siemens-Silizium-Leistungstransistor BD 130 = 2 N 3055
1 St. **7.60** 10 St. à **7.10** 100 St. à **6.60**

Komplimentärpaare:
AC 153 K/AC 176 K Siemens 4.20 3.70 3.05
AC 187 K/AC 188 K 4.10 3.60 2.95

N E U ! Subminiatur-HF-Transistor (Größe eines Stecknadelkopfes), Daten AF 125 St. **3.50**

TRIACS, zum Bau von Phasenausschnittsteuerungen in Verbindung m. **Triggerdiode ER 900 GBS 401 A,** 400 V/1 A **13.35, GBS 3403 P,** 400 V/3 A **14.25, GBS 3466 P,** 400 V/6 A **16.35. GBS 3410 P,** 400 V/10 A **24.80, 40576,** 400 V/15 A **29.80. ER 900 4.05**

Siemens-Plastik-Kleinthyristoren
T 1211, 100 V, 0,85 A/3 A* **5.86, T 1212,** 200 V, 0,85 A/3 A* **6.75, T 1214,** 400 V, 0,85 A/3 A* **8.65, T 1217,** 700 V, 0,85 A/3 A* **9.91,** * bei Chassismont.

Silizium-Zener-Dioden
Z 1—3—4—5—6—7—8—10—12—15—18—22
1 St. **—.76** 10 St. à **—.72** 100 St. à **—.63**
ZG 2,7—3,3—3,9—4,7—5,6—6,8—8,2—10—12—15—18—22—27—33 1 St. **—.76** 10 St. à **—.72** 100 St. à **—.63**
ZD 3,9—4,3—4,9—5,1—5,6—6,2—6,8—7,5—8,2—9,1—10—11—12—13—15—16—18—20—22—24—27—30—33—36—39—43—47—51—56—62—68—75—82—91—100—110—120—130—150—160—180—200 1 St. **—.86** 10 St. à **—.82** 100 St. à **—.73**
ZL 4,7—5,6—6,8—8,2—10—12—15—18—22—27—33—39—47—56—68—82—100—120—150—180
1 St. **1.77** 10 St. à **1.59** 100 St. à **1.36**

Siemens-Sil.-Gleichrichter BY 142, 250 V/0,9 A
1 St. **1.50** 10 St. à **1.35** 100 St. à **1.20**

ITT Sil.-Gleichrichter BYY 33, 300 V/0,6 A
1 St. **1.—** 10 St. à **—.86** 100 St. à **—.73** 1000 St. à **—.59**

Siemens-Siliziumgleichrichter für gedruckte Schaltg.

B 40 C 1500/1000	2.36	2.18	2.—
B 40 C 3200/2200	3.27	3.09	2.91

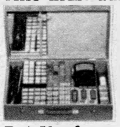
Röhren, Gruppe I, 6 Mte. Gar., Telefunk., Siemens

DY 86	3.60	EF 80	3.40	PC 88	6.90	PCL 200	6.40
EABC80	2.90	EF 85	3.59	PC 92	2.70	PCL 805	5.50
ECC 81	3.95	EF 86	4.10	PC 900	5.50	PD 500	14.95
ECC 82	3.90	EF 98	4.—	PCC 85	4.32	PF 83	4.50
ECC 83	3.70	EF 183	4.60	PCC 88	6.40	PF 86	4.40
ECC 85	3.90	EF 184	4.60	PCC 189	6.64	PFL 200	6.59
ECC 88	6.80	EH 90	5.20	PCF 80	4.90	PL 36	7.73
ECC 808	5.50	EL 84	2.90	PCF 82	4.95	PL 82	4.40
ECF 80	5.20	EL 86	4.60	PCF 86	5.41	PL 84	4.20
ECF 802	6.—	EL 95	2.60	PCF 200	5.70	PL 504	7.75
ECH 42	5.20	EL 500	8.40	PCF 801	5.40	PL 505	14.46
ECH 81	3.40	ELL 80	6.60	PCF 802	5.20	PL 508	7.32
ECH 83	4.40	EM 80	3.40	PCF 803	5.30	PL 509	14.25
ECH 84	4.50	EM 87	4.40	PCH 200	4.90	PL 802	5.80
ECL 80	4.90	EY 86	3.90	PCL 82	5.20	PL 805	4.50
ECL 82	5.40	GY 501	8.—	PCL 84	5.30	PY 83	4.70
ECL 86	5.27	PABC80	3.40	PCL 85	5.30	PY 88	4.80
ED 500	16.—	PC 86	6.50	PCL 86	5.20	PY 500	8.32

Import-Röhren, Gruppe II, 6 Mte. Garantie

DY 86	2.50	EF 86	2.27	PC 88	4.65	PCL 82	2.82
EBF 89	2.32	EF 183	2.86	PC 900	3.64	PCL 84	3.18
ECC 81	2.41	EF 184	2.86	PCC 88	4.32	PCL 85	3.59
ECC 83	1.95	GY 501	4.50	PCF 80	2.68	PCL 86	3.59
ECC 85	2.41	EL 84	1.91	PCF 82	2.68	PCL 200	4.80
ECH 81	2.27	EL 95	2.55	PCF 86	4.—	PFL 200	5.23
ECH 84	2.77	ELL 80	6.—	PCF 200	5.—	PL 36	4.32
ECL 82	3.18	EM 84	1.77	PCF 201	5.—	PL 84	2.68
ECL 84	3.82	EY 86	2.29	PCF 801	4.18	PL 504	5.72
ECL 86	3.59	PABC 80	2.50	PCF 802	4.18	PL 509	11.92
EF 80	1.82	PC 86	4.65	PCH200	4.32	PY 88	2.77

Alle nicht aufgeführten Typen Gruppe I oder II zu gleichen Sonderpreisen.



RSK 1 Service-Koffer, für über 100 Röhren, mit Werkzeugfach u. Spiegel. Maße: 490×310×125 mm **26.58**
Passendes Vielfachmeßgerät VM 8, 50 000 Ω/V, Spiegelskala, mit Batt.-Satz u. Schnüren **53.60**

Bei Kauf von 50 Röhren aus Gruppe I und II nach Ihrer Wahl wird obiger Koffer gratis beigegeben. Bei Kauf von 150 Röhren Gruppe I und II, auch sortiert, wird obiger Koffer mit **Meßgerät VM 8** gratis mitgeliefert.

RSK 5 Werco-Service-Koffer mit Spezial-Spiegel, 2 Plastikbehältern mit Deckel. Abschließbarer Holzkoffer mit 20 Fächern f. 60 Röhren, Meßgerätefach, 2 Fächer für Werkzeuge, ausgezeichnet für FS-Reparaturen außer Haus geeignet. Maße: 500×398×175 mm **46.80**

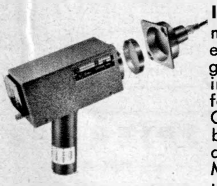
Der neueste Hansen-Trans.-Tester HM 60 A. Ein Meßgerät zur Messung von Transistoren, Leistungstrans., Fototrans., Varistoren und Dioden. Einstellung durch Einknopfbedienung. Meßber.: 0—50 µA, ICO (Leistg.-Trans.) 0—1 mA, Alpha 0,7—09967, Beta 0—300, Widerst. 0—1 MΩ, 180 × 110 × 80 mm, Gew. 780 g, m. 9-V-Batt. **76.50**

Betriebsstundenzähler EL. Zeitzähler für Wechselstrom, Einb.-Mod. Synchr.-Motor, Zähl ber. 5stellig, 220 V, Frequ. 50 Hz, Prüfsp. 1500 V ~
M 9 186 N, 72 × 72 mm **25.20**
M 9 187, 96× 96 mm **29.55**
M 9 188, 144 × 144 mm **34.10**
Vers. p. Nachn. ab Lager. Aufträge unter 25.—, Aufschlag 2.—. **Preise zuzüglich 11 % Mehrwertsteuer, Ausland 4 % Exportsteuer.**

Werner Conrad 8452 **Hirschau,** Fach 101 F
Ruf 0 96 22/2 22, FS 063 805

FEMEG

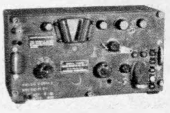
Fabrikneue Geräte



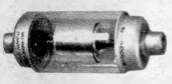
Influenz E-Feldmesser moderner Bauart für Hochempfindlichkeits-Untersuchungen, E-Feld-Strommessungen im Plasma, bei Explosiv-Stoffen, Gasen, Staub-Luft-Gemisch u. ähnl. In Benützg. bei vielen Gebieten der modernen Forschung, Industrie, Medizin, Physik, Metrologie usw.
Meßbereiche E-Feld ± 20 V/cm bis ± 20 000 V/cm
Spannungsbereich: ± 20 V, ± 200 V, ± 2000 V
Preis- und Spezialprospekt auf Anfrage!
Lieferung nur an Industrie, Institute, Behörden.

400-Hz-Leistungsgenerator
für Flugzeug, Panzer — Instrumente und Geräte.
Leistung 30 Watt, Ausgangsspannung regelbar 0—130 V, Frequenzkonstante ± 1%.
Preis- und Spezialprospekt auf Anfrage!
Lieferung nur an Industrie, Institute und Behörden.

SONDERPOSTEN

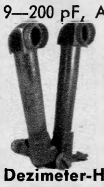


US-Army-KW-Empfänger BC-312 Frequenzbereich 1,5—18 MHz in 6 Bereichen, Betriebsart: A-1, A-2, A-3, 9 Röhren, CW-Oszillator, Quarzfilter, Umformer, guter Zustand, Stückpreis **DM 380.—**



US-Vacuum-Hochspannungs-Kondensatoren
100 pF, 20 000 V Arbeitsspannung **DM 43.70**

Variable Hochspannungskondensatoren
9—200 pF, Arbeitsspannung 45 kV **DM 425.—**

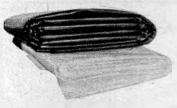


Scheerenfernrohr der ehemaligen dtsch. Wehrmacht
ohne Stativ, guter Zustand, Preis auf Anfrage.

Dezimeter-Hohlleiter-Teile US und deutsch
z. B. T-Stück, Krümmer, Kreuzkoppler, Übergangsstücke auf BNC mit und ohne Anpassung, EH-Transformator, Thermistor-Meßkopf, Abschlußköpfe, u. v. a. m. Spezial-Liste, Preise auf Anfrage.

US-Army, Radar-Sende-Empfänger
Frequenz ca. 10 GHz mit Röhren und Magnetron, sehr guter Zustand, Preis auf Anfrage.

US-Army-Doppelkopfhörer mit angebautem Mikrofon, große Spezial-Ohrmuscheln, Hörerimpedanz ca. 600 Ohm, Mikrofon-Kohle 100 Ohm, ungebraucht, geprüft **DM 36.40**



Sonderposten fabrikneues Material US-Kunststoff (Polyäthylen), Folien, Planen. Abschnitte 10 x 3,6 m = 36 qm, transparent, vielseitig verwendbar zum Abdecken von Geräten, Maschinen, Autos, Bauten, Gartenanlagen usw., Preis per Stück netto **DM 16.—**
Abschnitte 8 x 4,5 m = 36 qm, besonders festes Material, lieferbar in **transparent** oder **schwarz undurchsichtig,** Preis per Stück netto **DM 22.60**

Sämtliche Preise verstehen sich ohne Mehrwertsteuer.

FEMEG, Fernmeldetechnik, 8 München 2, Augustenstr. 16
Postscheckkonto München 595 00 · Tel. 59 35 35

ITT SCHAUB-LORENZ

Blaupunkt

Autoradios Kofferempfänger

PHILIPS

Neueste Modelle zu Sonderpreisen lieferbar

Autoradio-Einbauzubehör, Entstörmaterial, Hirschmann- und Bosch-Antennen, für sämtliche Kraftfahrzeugtypen vorrätig.

Prospekte mit Preislisten, auch über Tonband- u. Phonogeräte, Hi-Fi-Stereoanlagen und Rundfunkempfänger, verschiedener erstklassiger Fabrikate, auf Anfrage kostenlos.

Nachnahme-Schnellversand ab Aachen.

WOLFGANG KROLL
Radiogroßhandlung/Autoradio-Spezialversand
51 Aachen — Postfach 865 — Telefon 7 45 07
Verkauf: Hohenstaufenallee 18

Widerstände axial mit Farbcode

1/10—2 W, gängig sortiert
1000 St. **15.90** 3000 St. **38.65** 6000 St. **63.20**

Keramik-Kondensatoren

viele Werte 500 St. **14.55** 1000 St. **23.30**
1 kg Kondensatoren (Roll-Styroflex-Keramik und Elektrol.-Kondensatoren), gut sortiert **23.20**
Siemens AF 139, I. Wahl 1 St. **2.52,** AF 239 1 St. **2.70**
Vers. per Nachn. ab Lager. Preise zuzügl. MwSt.

K. Conrad 845 AMBERG, Georgenstraße 3 F

Funkstation und Amateurlizenz

Lizenzreife Ausbildung und Bau einer kompletten Funkstation im Rahmen eines anerkannten Fernlehrgangs. Keine Vorkenntnisse erforderlich. Freiprospekt A 5 durch

INSTITUT FÜR FERNUNTERRICHT · BREMEN 17

Schaltungen

von Industrie-Geräten, Fernsehen, Rundfunk, Tonband

Eilversand

Ingenieur Heinz Lange
1 Berlin 10
Otto-Suhr-Allee 59
Tel. (03 11) 34 94 16

Fernsehgeräte

gebraucht, etwas reparaturbedürftig
DM 30.— bis DM 50.—
Radio-Müller
614 BENSHEIM (Bergstr.)
Hauptstraße 80
Telefon (0 62 51) 40 96

EMBRICA BILDRÖHREN

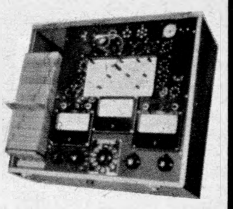
- systemerneuert
- 16-fach geprüft
- 1 Jahr Garantie
- dazu preiswert

Fragen Sie

EMBRICA-ELECTRONIC
424 EMMERICH/RHEIN
Postfach 1226
Telefon (02822) 2782

FUNKE-Röhrenmeßgeräte

auf dem neuesten Stand der Technik mit der narrensicheren Bedienung auch durch Laienhände u. den millionenfach bewährten Prüfkarten (Lochkarten). Modell W 20 auch zur Messung von Germaniumdioden, Stabilisatoren, Relaisröhren, (Kaltkatodenröhren) usw. Bitte Prospekte anfordern.



MAX FUNKE K.G. Adenau/Eifel
Spezialfabrik für Röhrenmeßgeräte

Sonder-Ang.: Import-Röhren mit 6 Monaten Garantie

DY 86	2.55	EF 183	2.60	PCF 80	2.65
DY 87	2.60	EF 184	2.70	PCL 81	3.30
DY 802	3.60	EL 500	4.80	PCL 84	3.15
EAA 91	1.70	EM 84	1.77	PL 36	4.50
EAF 42	3.90	EM 87	2.80	PL 500	5.50
EAF 801	2.70	PC 88	4.60	PY 81	2.30
EBC 81	2.80	PCC 85	2.75	PY 83	2.35
EBC 91	1.65	PCC 189	3.95	PY 88	2.77
EBF 89	2.30				
ECC 81	2.40				
ECC 189	3.90				
ECL 86	3.20				
ECL 113	6.—				
EF 40	3.90				
EF 83	3.90				
EF 86	2.20				
EF 97	3.50				

Service-Koffer, 48 x 37 x 13 cm 38.—

Engel 60 W

Lötpistole 26.60
Vielfachmeßger. m. Spiegelskala/ Überlastungssch., 20 000 Ω/V 36.53

Import-Bildröhren

AW 43-80	76.—
AW 47-91	78.—
AW 53-80	99.—
AW 53-88	115.—
AW 59-91	95.—
A 59-12 W	114.—

Hochspannungsfassung für

DY 86	2.95
EY 86	2.95

Fuba-Antennen Abgabe 10 Stück sortiert, sonst 10 % Aufschlag

VHF, Kanal 2, 3 oder 4

2 Elemente, Fenster	20.90
2 Elemente, Mast	29.95
3 Elemente, Mast	38.90
4 Elemente, Mast	48.50

VHF, Kanal 5—12

4 Elemente	7.60
7 Elemente	13.85
10 Elemente	20.60
13 Elemente	24.40

UHF-X-System Kanal 21—60

11 Elemente	13.75
23 Elemente	23.50
43 Elemente	33.—
91 Elemente	47.—

Auch in Kanalgruppen K 21 bis 28 (A), K 21—37 (B), K 21—48 (C)

UHF-Gitterantenne 21—60

4-V-Strahler 10 dB	14.95
8-V-Strahler 13 dB	21.90

Mast- und Geräte-Filter

Mast 240 Ω	6.70
Mast 60 Ω	7.90
Gerät 240 Ω	4.60
Gerät 60 Ω	4.90
Bandkabel 100 m	13.85
Schlauch 100 m	23.20
Schaumstoff 100 m	27.—
Koax 100 m	48.45

Autoantennen verschließbar

für VW 1,10 m	14.95
f. alle and. Wagen 1,10 m	15.80
UHF-Einbau-Tuner	39.—
UHF-Verstärker 26 dB	59.—
UHF-Converter 20 dB	64.—
VHF-Ant.-Verstärker 18 dB	39.50
UHF-Ant.-Verstärker 24 dB	49.—
Netzgerät dazu	26.—

Plus 11 % Mehrwertsteuer-Aufschlag

HEINZE & BOLEK, 863 COBURG
Großhandlung, FACH 507, Tel. 0 95 61/41 49, Nachn.-Vers.

Groß-Sortiment

250 Einzelteile

- 2 Tastenaggregate
- 2 Ferritantennenstäbe
- 4 Drehkondensatoren
- 1 Poti m. DIN-Ausschalt.
- 2 Relais
- 2 Termoelemente
- 2 Sicherungshalter
- 100 Kleinteile (Schrauben, Muttern, Scheiben usw.)
- 11 Potentiometer versch. Werte
- 1 Stufenschalter
- 4 Knöpfe
- 6 Buchsen alte Norm
- 1 Diodenkupplung
- 2 Diodeneinbaustecker
- 2 Autoantennenbuchsen
- 1 Antennenbuchse mit Stift
- 3 Zinschsteckerbuchsen
- 2 Abschaltbuchsen
- 1 Miniaturtrafo
- 5 Lüstenklemmen
- 24 Elkos sort.
- 4 Phasenkondensatoren
- 4 Drosseln
- 3 Gleichrichter
- 2 Blockkondensatoren
- 3 Filter
- 10 Widerstände
- 2 Heißleiter
- 14 Keramikkondensatoren
- 14 7pol. Röhrensockel
- 10 9pol. Röhrensockel
- 1 PI-36-Röhrensockel
- 1 Hochtöner
- 2 Skalenantriebsräder
- 10 Lötleisten

und vieles mehr, inkl. Mehrwertsteuer **DM 25.—**

RADIO PPD

Radio P. P. D., 509 Leverkusen, Hauptstraße 121, Tel. (0 21 72) 7 32 52
Stadtverkauf — Versand per Nachnahme
509 Leverkusen, Hauptstraße 100

Vielfachmeßgerät 50 000 Ω

Modell C-1030 50 000 zweifarbige Spiegelskala Überlastungsschutz

V = 0 – 0,3/3/12/60/120/300/600/1200 V
V ~ 0 – 6/30/120/300/600/1200 V
A = 0 – 30 µA/6/60/300 mA/12 A
Ω 0 – 10 kΩ/1/10/100 M
dB –20 bis + 17
Maße: 160 x 105 x 35 mm
Mit Tragetasche, Batterie und Schnüren — Tasche aus bestem Leder 79.- DM

20 000 Ohm m. Überlastungsschutz **DM 39.–**

Gleichspannung:	20000Ω/V; 0 – 0,3/3/12/60/120/600 V
Wechselspannung:	10000 Ω/V; 0 – 12/60/120/600 V
Gleichstrom:	0 – 60 µA; 3 mA; 300 mA
Widerstand:	0 – 5 kΩ, 500 kΩ, 5 MΩ
Kapazität:	250 pF – 0,2 µF
Dezibel:	– 20 – + 23; + 22 – + 37 dB (0,775 V an 600 Ω = 0 dB)
Abmessungen:	120 x 85 x 30 mm
Gewicht:	0,35 kg

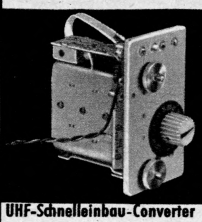
Auch and. Modelle lieferb. Ford. Sie Prospekte an.
Elrad Import Export, **6 Frankfurt/Main 13** Kurfürstenplatz 40

30 000 Ohm m. Überlastungsschutz **DM 59.–**

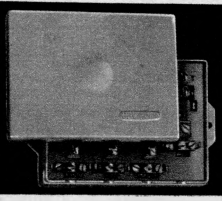
Gleichspannung:	30000 Ω/V; 0 – 0,3/1/10/50/250/500/1000/2500 V
Wechselspannung:	8000 Ω/V; 0 – 10/50/250/1000 V
Gleichstrom:	0 – 30 µA; 1/50/500 mA; 10 A
Widerstand:	0 – 5 kΩ/500 kΩ/5 MΩ/50 MΩ
Kapazität:	250 pF – 0,02 µF
Induktivität:	0 – 5000 H
Dezibel:	– 20 – + 22 dB; + 20 – + 36 dB (0,775 V an 600 Ω = 0 dB)
Begrenzter Strom:	60 mA; 600 µA; 60 µA
Abmessungen:	150 x 106 x 50 mm
Gewicht:	0,65 kg

FFB=
preiswert + gut!
Deutsche Erzeugnisse

UHF-Trans.-Converter mit UHF-VHF-Umschaltautom., 220 V, Verst. 14 dB, mit Trans. AF 239 S, formschönes Gehäuse, 135 x 105 x 50 mm
1 St. DM **56.–** 3 St. à DM **54.–**

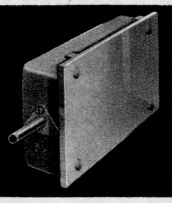


UHF-Fernsehbild-Verstärker
Verstärkung ca. 25 dB, 240 oder 60 Ω. Wesentl. Verbesserung d. Bildqual. b. ält. Geräten u. ungünst. Empfangslage.
1 St. DM **58.75** 3 St. à DM **57.–**



UHF-Schnelleinbau-Converter
kompl. verkabelt, kann sekundenschnell in jedes FS-Gerät eingebaut werden, mit Stabilisationsdiode
1 St. DM **39.50** 3 St. à **38.50**

Breitband-Verstärker BBV 2068
40-800 MHz, 6 verschiedene Variationen, Verstärkung bis 29 dB. Preise einschließl. sep. Netzteil u. eingebauten Antennenweichen zw. **DM 98.–** u. **DM 43.50**
Bei größerem Bedarf bitte Angebot anfordern!



Universal-Netzger. für alle batteriebetr. Geräte, stabilis. u. kurzschlußsicher
Typ 2066 R: 6-12 V, regelbar 300 mA Dauerstromaufnahme, 220 V
1 St. DM **22.50** 3 St. à DM **21.25**
dasselbe umschaltbar 110/220 V
1 St. DM **23.50** 3 St. à DM **22.25**
Typ 2066 St, 220 V, sek. 7,5 V 300 mA
1 St. DM **18.75** 3 St. à DM **17.75**
Mini-Typ 2067, 200 mA, 7,5 V stabilis.
1 St. DM **15.–** 3 St. à DM **13.75**
11 versch. Anschlußkabel passend für alle Netzgeräte
1 St. DM **1.80** 3 St. à DM **1.75**

Fernseh-Fachversand Brügge

UHF-Tuner CT 2064 lieferb. als Converter-Tuner Kan. 2 od. auf CCIR-Norm (33,4-38,9 MHz). Betriebssp. 12 V, Verst. 14 dB
1 St. DM **28.50** 3 St. à DM **26.50**
Alle Preise + Mehrwertsteuer.

5895 Brügge-Stüttinghausen Nr. 44 b

ACHTUNG! Ganz neu!

Kleinzangen-Amperemeter mit Voltmesser, mit drehb. Meßwerk!
Mod. A B
Amp.~ 5/25 10/50
Mod. C D
Amp~ 30/150 60/300
Volt ~ 150/300/600
nur 122.– + MwSt.
Elektro-Versand K6, Abt. B 15
6 Frankf./M 50, Am Eisern. Schlag 22
Prospekt FS 12 gratis

Gleichrichtersäulen u. Transformatoren in jeder Größe, für jed. Verwendungszweck: Netzger., Batterielad., Steuerung, Siliziumgleichrichter

MAIER
EISLINGEN/FILS

Alle
Einzelteile
und Bausätze für elektronische Orgeln
Bitte Liste F 64 anfordern!

DR. BÖHM
495 Minden, Postf. 209/30

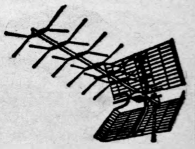
Selbstbau-Orgeln
Neu:
Selbstbau-Schlagzeug!
Nettoliste direkt von
Electron-Music
Inhaber: Wilcek & Gaul
4951 Döhren 70 · Postf. 10/13

UHF-Tuner
repariert schnell und preiswert
Gottfried Stein
Radio- u. FS-Meister
UHF-Reparaturen
55 TRIER
Am Birnbaum 7

EPISKOPE
ab DM 42.–
Bildwerfer für Fotos, Postk., Zeichn., Bilder u. a. (keine Dias!). Projektion groß und farbgetreu. Prospekt gratis.
Felzmann-Versand
81 Garmisch-Partenk.
Postfach 780/EFS

TONBÄNDER
Langspiel 540 m **DM 9.95**
Doppelspielband
Dreifachspielband
Kostenloses Probeband und Preisliste anfordern!
ZARS, 1 Berlin 11, Postfach 54

Fernseh-Antennen



UHF 2. 3. Progr. K 21-60
Spezial ⋉ 26 Elem. 27.50
Spezial ⋉ 50 Elem. 37.50
VHF 1. Programm
10 Elemente 21.50
15 Elemente 27.50
Auto-Antennen ab DM 14.50
Gemeinschafts-Ant.-Material preiswert sowie alles Zubeh., keine Verteuerung d. MwSt.
Katalog anfordern.
Ab 100.– portofrei
KONNI-VERSAND
8771 Kredenbach-Esselbach
Telefon 0 93 94/2 75

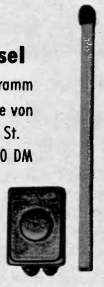
Suchen einfaches, auch gebrauchtes
FOLIENSCHNEIDGERÄT
für Abhörfolien mono 45 und 33⅓ Upm. Möglichst komplett mit Verstärker und Schneiddose. Fabrikate z. B. Presto oder Imperial-III-System. Ang. mit techn. Angab. u. Preis u. Nr. 7349 L

EICHQUARZE Toleranz ± 10 · 10⁻⁶. Sofort ab Lager.
1 kHz DM 104.75, 5 kHz DM 61.10, 10 kHz DM 58.20, 50 kHz DM 48.50, 100 kHz, 1000 kHz, 10 MHz je DM 27.15.
Für RF u. TV: 15,625 kHz, 19 kHz, 31,250 kHz je DM 58.20, 156,250 kHz, 187,5 kHz, 4433,618 kHz, 4417,993 kHz, 4449,243 kHz, 5500 kHz, 10,7 MHz, 33,4 MHz, 38,9 MHz je DM 27.15. Nettopreise + Porto und Verp. + MwSt.
WUTTKE-Quarze, 6 Frankfurt/M 70
Hainer Weg 271, Telefon (0611) 61 52 68, Telex 04 13 917

BILLIG
SUB-MINIATUR-MIKROFONE
Aus Hörgeräten!
Magnet. Sub-Miniatur-Mikrofone, 2000 Ω Impedanz, daher beste Anpassung an Transistorschaltungen, guter Frequenzgang im gesamten Sprachbereich.

Magnetische Kapsel
2000 Ω, 19 x 13 x 9 mm, 5 Gramm
Preis per Stück bei Abnahme von
1 10 50 St.
14.90 13.90 12.90 DM

Kleinste magnetische Kapsel
2000 Ω, 13 x 10 x 5 mm, 2 Gramm
Preis per Stück bei Abnahme von
1 10 50 St.
19.90 18.90 17.90 DM



Für Hi-Fi-Freunde!
Kopfhörer mit 2 Magnet-Kapseln, somit auch f. Stereo geeignet. Niederohmig. Beste Wiederg. u. Qualität, nur DM 9.95
10 St. DM 8.95 per St.
Diodenstecker 5polig hierfür DM 1.–

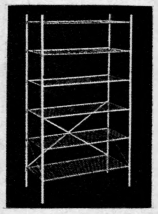
Zählrelais für Spannung 6-24 V, 4stellig, ideal als Impulszähler, gebraucht Relais DM 9.80
Trafo 6,3 V - 1 A DM 4.95

Elektromotor m. Schaltwalze u. Getriebe, 220 V 60 W, 3 UpM gebr. 19.95

Ein einmaliger Preisschlager unserer Wundertüte! Sie werden begeistert sein wie tausend andere Kunden.
5 Selengleichrichter, z. B. E 250, C 350, 5 Potentiometer, 25 kΩ bis 500 kΩ 5 Heißleiter, 30 Ω bis 1,5 kΩ, 15 div. Röhrensockel, 20 Widerstände sortiert, 20 Tauchwickel-Kondensatoren, 20 Keramik-Kondensatoren, sortiert 20 Styroflex-Kondensatoren, 2 Drehkos, MW, MW + UKW und Bandfilter, Übertrager, Normbuchsen usw.
Über 110 Bauteile! Alles neue Ware! Im Sortiment zusammen nur 9.95

Mindestauftrag DM 9.–, Unfreier Nachnahme-Versand, Mehrwertsteuer ist enthalten.

Dipl.-Ing. H. Wallfass · 405 Mönchengladbach · Lichthof 5 · Telefon 2 12 81



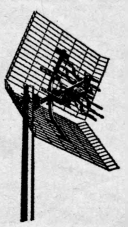
Verstellbare Stahl-Anbau-Regale
150 cm hoch, 82 cm breit, 40 cm tief, in 6 Etagen. Rosten glanzverzinkt. Tragfähigkeit: 180 kg. Verkauf DM 78.–
Einkauf DM 39.– + 11 % Mehrwertsteuer.
WERNER GROMMES JUN. · Draht- und Metallwarenfabrik
325 Hameln/Klein Berkel
Prospekte anfordern! Postfach 265 · Abteilung III

Induktive **Fernsteuerungen** in verschiedenen Ausführungsarten, zum Fernsteuern von Garagentoren, elektrischen Geräten usw., störunempfindlich durch Frequenzumtastung. Empfänger u. Sender (postgebührenfrei, FTZ geprüft) ab DM **170.–**
Funkfernsteuerungen 1 W-HF bis max. 20 Kanäle für industrielle Anwendungen, komplett ab DM 4950.–

GRIEBEL ELECTRONIC
874 Bad Neustadt/Saale-Herschfeld
Postfach 1270, Telefon (0 97 71) 31 21

HEER
465 Gelsenkirchen 1
Telefon 2 15 88/2 15 07
Telex 824 841

Spezialgroßhandlung
Elektronik-Zubehör, FS-Ersatzteile, Zeilentrafos, Ablenkeinheiten für alle Typen, Konverter, Tuner, Röhren, Transistoren, Antennen
Zubehör-Sonderangebotskatalog (200 Seiten) mit vielen technischen Daten kostenlos.



Für extrem schlechten UHF-Empfang UHF-Spezialantennen o. Nebenzipfel
Elektronik Ultra 8 S 19 K 21 – 68, 9 – 14 dB, Preis DM 26.90. Vario-Trev für jeden Kanal, elektronisch durchstimmbar für alle Kanäle, statt DM 225.– nur DM 69.–, komplett mit Netzteil. Einmalig im Preis.
Ing. G. Bielstein, 3382 Oker/Harz, Galgheitstr. 7, Tel. 0 53 21/60 48
Fernsehen, Radio, Elektro, Spezial-Antennenbau, Groß- u. Einzelhandel

TECHNIKER / INGENIEUR

Die SGD führt Berufstätige zu staatl. geprüften Ingenieuren (extern) u. a. zukunftsreichen Berufen durch Fern- und Kombi-Unterricht. Ohne Berufsunterbrechung und Verdienstausfall. 500 Fachlehrer und andere Mitarbeiter stehen im Dienste Ihrer Ausbildung. Erprobtes Lehrmaterial, individuelle Betreuung und moderne Lernhilfen sichern Ihren Ausbildungserfolg. Auf Wunsch kurzfristige Seminare. Verlangen Sie unser 230seitiges Handbuch für berufliche Fortbildung. Postkarte genügt.

Techniker od. Ingenieur		Prüfungsvorbereitung	Allgemeinbildung	Kaufmännische Berufe	
☐ Maschinenbau*	☐ Kfz.-Technik	☐ Kfm. Gehilfenprfg.	☐ Deutsch	☐ Programmierer	☐ Industriekaufm.
☐ Feinwerktechnik	☐ Heizung/Lüftung	☐ Facharbeiterprfg.	☐ Mathematik	☐ Tabellierer	☐ Großhandelskfm.
☐ Elektrotechnik*	☐ Gas/Wass.-Techn.	☐ Handwerks-Meister	☐ Englisch	☐ Schaufensterdek.	☐ Außenhandelskfm.
☐ Nachr.-Technik*	☐ Chemotechnik	☐ Industriemeister	☐ Französisch	☐ Bürokaufmann	☐ Einzelhandelskfm.
☐ Elektronik	☐ Vorrichtungsbau	☐ Fachschulreife	☐ Latein	☐ Betriebswirt	☐ Handelsvertreter
☐ Hoch- u. Tiefbau*	☐ Kunststofftechnik	☐ Mittlere Reife	☐ Maschinenschreiben	☐ Management	☐ Einkaufsleiter
☐ Stahlbau	☐ Galvanotechnik	☐ Abitur	☐ Stenographie	☐ Bilanzbuchhalter	☐ Techn. Kaufmann
☐ Regeltechnik	☐ Verfahrenstechnik	**300** Lehrfächer		☐ Kostenrechner	☐ Verkaufsleiter
☐ Farbfernsehen	☐ Wirtsch.-Ingenieur			☐ Steuerbevollm.	☐ Werbeleiter
☐ Techn. Zeichner	☐ Refafachmann	☐ Graphiker	☐ Schriftsteller	☐ Sekretärin	☐ Werbefachmann
☐ Techn. Betriebsw.	☐ Arb.-Vorbereiter	☐ Innenarchitekt	☐ Fotografie	☐ Korrespondent	☐ Texter
				☐ Fremdenverkehr	☐ Layouter

Zur Teilnahme an Technikerlehrgängen mit *) können Beihilfen durch das Arbeitsamt gewährt werden.

Studiengemeinschaft 61 DARMSTADT
Postfach 4141 · Abt. Z 10

SGD

Wir suchen zum 1. 4. 1969 einen

I. Verkäufer

für Radio, Phono, Fernsehen in Dauerstellung.

Ihr Funk- und Fernsehberater

Radio Gast
563 Remscheid
Elberfelder Str. 88
Telefon 4 51 00

Die Gewerbeschule Uberlingen/Bodensee sucht für den Meß- und Schaltungsunterricht der Elektromechaniker (Schwachstrom)- und Elektroinstallateur-Lehrlinge einen

ELEKTRONIKER (Techniker oder Meister)

evtl. auch Elektromechaniker (Schwachstrom) oder Rundfunk- u. Fernsehtechniker. Vergüt. nach BAT V b. Spätere Übernahme in das Beamtenverhältnis. Mittlere Reife wird vorausgesetzt. Bewerbungen an die Direktion der Gewerbeschule 777 Überlingen

---

Führendes Fachgeschäft in Düsseldorf sucht

ELEKTRIKER

der sehr gut in Antennenbau und Gemeinschafts-Antennen Bescheid weiß u. auch bauen kann. Hoher Lohn, geregelte Freizeit. Ang. u. Nr. 7358 X

Wo fehlt ein Nachfolger?

Junger Radio- u. Fernsehtechnikermeister, verh., sucht Geschäft mit Werkstatt, Umsatz ca. 300 000 bis 400 000, Kapital vorhand. Eilangebote u. Nr. 7355 S

Erfahrener

Funktechniker

von Kölner Fachfirma zur Wartung und Vorführung von Funksprechgeräten für den Kölner Raum gesucht.

Bew. erb. u. Nr. 7350 M

Nigeria West-Afrika

Jüngerer, lediger

Rundfunk- und Fernsehtechniker

für die GRUNDIG-Werkstatt in Nigeria als Service-Techniker für Rundfunk, Fernsehen und Tonband und zur Ausbildung nigerianischer Techniker gesucht. Englische Sprachkenntnisse erforderlich. Bewerber richten ihre Zuschriften mit Zeugnisabschriften, Lichtbild und Lebenslauf bitte unter Nr. 7337 W an den Verlag.

Forschungsinstitut sucht für Projekte der

Weltraumforschung

einen Dipl.-Ing. oder Ing. sowie einen Techniker mit Erfahrung a. d. Gebiet der

FM-FM-Telemetrie

Gute Englischkenntn. sowie Bereitschaft z. ausgedehnt. Auslandsreisen ist erforderl.

Anfragen unter
Tel. 08 11/3 69 95 81
oder Nr. 7341 B
a. d. Franzis-Verlag
8 München 37
Karlstraße 37

Staatsbehörde in München sucht

jungen Elektrotechniker

mit Kenntnissen in Meßtechnik u. Elektrotechnik für Forschungsvorhaben (Geophysik, Labor- u. Geländemessung.), Fsch. III Beding. Pkw erw. Zuschr. erbeten unt. Nr. 7338 X

Wir suchen für Entwicklung und Service elektronisch-optischer Meßgeräte tüchtige

Elektro-Ingenieure und Elektro- oder Feinmechaniker

Sie finden bei uns einen sehr gut bezahlten, interessanten, angenehmen und sicheren Arbeitsplatz. Selbständigen, verantwortungsbewußten Kräften bieten wir außergewöhnliche Chancen.

SEM-Brückl · 8 München 82 · Rosamundenstraße 9 · Telefon 46 80 50

Namhaftes Fachgeschäft
Nähe Bodensee und Alpenkette
sucht in Dauerstellung tüchtige

Fernseh-, Radio- und Tonbandtechniker, Antennenbauer

Weitere Ausbildung durch erfahrene Meister möglich. Wenn Sie Lust und Liebe haben, in dieser einmalig schönen Gegend tätig zu sein, dann erbitten wir Ihre Zuschrift unter 7307 G a. d. Verlag.

Modernes

Radio-Fernseh-Fachgeschäft

im Allgäu, mit sehr gut eingerichteter Werkstatt, best renommiert und gutem Kundenstamm zu verkaufen. Verhandlungsbasis 250 000.— DM.

Zuschriften erb. unter Nr. 7335 S an den Verlag.

Technik-Katalog neu!

Funkgeräte für Amateure, Bastler und Gewerbe, techn. Neuheiten, Bausätze für Funk und Elektronik, Bauteile, Röhren, Transistoren, Fernsteueranlagen, Hi-Fi-Stereo, Verstärker, Fach- und Bastelbücher, Werkzeuge u. v. a. Schutzgebühr DM 2.50 (in Briefmarken, Ausland 5 internationale Antwortsch.).

Technik-Versand KG, Abt. C 6, 28 Bremen 17

EMBRICA BILDRÖHREN

ermöglichen kurze Reparaturzeit durch direk. Tausch in einer von 30 Auslieferungsstellen mit breitem Sortiment. Fragen Sie

Embrica - Electronic
424 Emmerich · Postf. 1226
Telefon (02822) 2782

DIE JUNKERS FLUGZEUG- UND MOTORENWERKE GMBH

ein Tochterunternehmen der

MESSERSCHMITT-BÖLKOW GMBH

sucht für

Forschung und Entwicklung auf dem Gebiete der Elektronik

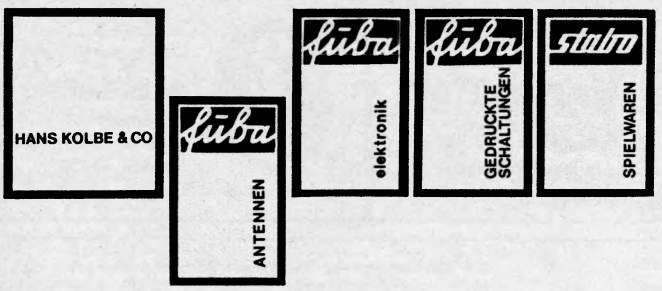
INGENIEURE, TECHNIKER, MUSTERVERDRAHTER

Erwünscht sind Kenntnisse und Erfahrungen in den Bereichen:

- Herstellungsverfahren gedruckter Schaltungen
- Abgleich und Prüfung von gedruckten Schaltungen
- Erstellung von Prüfaufbauten sowie Entwicklung von Prüfverfahren
- Hf-Systemabgleich, Systemkontrolle, Systemwartung, Miniatur-Bausteinverdrahtung

Wir erwarten gern Ihre ausführliche Bewerbung und bitten Sie, dieser die üblichen Unterlagen beizufügen.

JUNKERS FLUGZEUG- UND MOTORENWERKE GMBH
8 München 25, Tölzer Straße 40, Telefon 76 77 46



Unser Programm: Hochwertige Investitions-, Gebrauchs- und Konsumgüter mit Zukunft. Für den weiteren Ausbau unseres Geschäftsbereiches Antennen suchen wir

INGENIEURE HTL/TH

mit Erfahrungen auf dem **Hochfrequenzsektor,** denen wir die Entwicklung von HF-Verstärkern und -Umsetzern kleiner und großer Leistung in den Bereichen 0,1—1000 MHz übertragen wollen.

Wir würden uns freuen, wenn Sie die Ihnen gebotenen Aufstiegschancen durch selbständiges, verantwortungsbewußtes Arbeiten nutzen. Ihre Bezahlung für diese Tätigkeit wird überdurchschnittlich sein und sich durch die Gewährung einer Jahresabschlußprämie noch erhöhen.

Wir besorgen Ihnen gern eine Wohnung im landschaftlich reizvoll gelegenen Bad Salzdetfurth (8000 Einwohner, Mittelschule) oder im nahen Hildesheim (100 000 Einwohner, alle Schulen) und übernehmen die Umzugskosten.

Die Anstellungsbedingungen möchten wir gern mit Ihnen persönlich besprechen. Bitte, überlassen Sie uns Ihre Bewerbungsunterlagen; diskrete Behandlung sichern wir Ihnen als selbstverständlich zu. An sich eilt es uns sehr, doch auch wenn Sie durch längere Kündigungsfristen gebunden sind, bleiben wir an Ihrer Bewerbung interessiert.

HANS KOLBE & CO · 3202 · BAD SALZDETFURTH
POSTFACH: 49 FERNRUF: 05063/8022 FERNSCHREIBER: 927192

SPINNER

Wir suchen junge, strebsame

Ingenieure

(Fachrichtung Hochfrequenztechnik)

für interessante Entwicklungsarbeiten auf dem Gebiet der Dezimeter- und Zentimeterwellentechnik
(Koaxial- und Hohlleitertechnik).

Bewerbungen erbitten wir an

Spinner GMBH

Elektrotechnische Fabrik
8 München 2 · Erzgießereistraße 33
Telefon 52 50 11

Junges aufstrebendes Unternehmen (Raum Düsseldorf) sucht für sofort oder später

1. Elektronik-Ingenieur
(TH oder HTL)
mit Erfahrung in der Digital-Technik als Leiter der Entwicklung.

2. Techniker
die in der Elektronik bereits gearbeitet haben.

Schriftliche Kontaktaufnahme erbeten an

IBS-Elektronik, 46 Dortmund 1, Postfach 821

NDR

Wünschen Sie sich
eine interessante Tätigkeit im Bereich des **Fernsehens?**

Wir suchen
ab sofort für die Fernseh-Meßtechnik

mehrere jüngere Ingenieure
(grad.)

Wir legen Wert auf Mitarbeiter, die sich in das breite Aufgabengebiet der Video-Meßtechnik einarbeiten möchten.

Spezialerfahrungen sind wertvoll, aber nicht unbedingt Voraussetzung. Wichtig sind breite und tiefe technische Grundlagen, da die Einarbeitung (Impulstechnik, Schwarzweiß-Fernsehtechnik, Farb-Fernsehtechnik, Digitaltechnik, Bildaufzeichnung, Optik usw.) in unserem Hause erfolgt. Schriftliche Bewerbungen mit Lebenslauf, Zeugnisabschriften und Angabe der Gehaltswünsche sind zu richten an

NORDDEUTSCHER RUNDFUNK
Personalabteilung
2 Hamburg 13
Rothenbaumchaussee 132/134

Deutsche Grammophon Gesellschaft

Für die Betreuung von Studio-Aufnahmegeräten, Überspielapparaturen, Kopiereinlagen und speziellen elektronischen Prüfgeräten suchen wir einen jüngeren

Meßingenieur

oder versierten

Meßtechniker

Praktische Meß- und Reparaturerfahrungen an Mischpulten, Magnettongeräten usw. sowie Kenntnisse in der Transistortechnik sind erwünscht, englische Schulsprachkenntnisse von Vorteil.

Ihre Bewerbung mit den üblichen Unterlagen richten Sie bitte an unser Personalbüro.

DEUTSCHE GRAMMOPHON GESELLSCHAFT MBH
3 Hannover, Podbielskistraße 164, Postfach 1409, Telefon 6 96 82 42

Elektronische Meßinstrumente von höchster Präzision

Wir zählen zu den führenden Herstellern elektronischer Präzisionsmeßinstrumente. Unser Produktionsprogramm umfaßt ein breites Spektrum, das von Digitalzählern und -voltmetern über Oszillografen bis zu elektromedizinischen und akustischen Meßgeräten reicht. Zum baldmöglichsten Eintritt suchen wir

HEWLETT hp PACKARD

Techniker

(Rundfunk- und Fernsehtechniker, Elektroniktechniker)

zum Prüfen unserer Geräte und zur Fehlersuche an ihnen. Eine umfassende und sorgfältige Einarbeitung in einem guten Betriebsklima erleichtern Ihnen den Anfang. Wenn Sie Initiative und Tatkraft besitzen, bieten sich Ihnen reelle Chancen zu beruflichem Vorwärtskommen – auch wenn Sie bisher noch nicht in der Industrie gearbeitet haben. Bei uns zählen nicht allein Alter und Anzahl der Berufsjahre, sondern vor allem Können und Persönlichkeit. Das Gehalt und die sozialen Leistungen (Gewinnbeteiligung, Altersversorgung etc.) entsprechen den gestellten Anforderungen.

Bitte, bewerben Sie sich mit Lichtbild, Lebenslauf und Zeugniskopien. Wir werden dann gerne einen Besuchstermin mit Ihnen vereinbaren.

Hewlett-Packard GmbH, 703 Böblingen, Postf. 250, Herrenberger Str. 110, Tel. 66 71

Selbständigen

Rundfunk-Fernseh-Techniker

für Innendienst, für Spezialreparaturwerkstatt, z. 1. 4. 1969 ges. Auf Wunsch schöne billige Wohnung bei guter Bezahlung.

Angebot unter Nr. 7356 T

Suche nach Stuttgart

Rundfunk- oder Fernmeldetechniker

der in der Lage ist, Automaten nach Einarbeitung selbständig zu reparieren. Führerschein Kl. III erforderlich. Bewerber, die sich angesprochen fühlen, bitte ich, sich schriftlich mit den üblichen Bewerbungsunterlagen (Zeugnisse, Lebenslauf usw.) oder telefonisch an mich zu wenden.

Gustav Lauser — Automaten
7 Stuttgart-Vaihingen, Heerstr. 28, Tel. 73 21 37

Führendes Fachgeschäft im Kreis Ahrweiler bietet einem tüchtigen und zuverlässigen

Fernseh-Techniker

Vertrauensstellung mit selbständigem Wirkungskreis. Höchstlohn sowie geregelte Arbeitszeit.

Elektro-, Rundfunk- u. Fernseh-Fachgeschäft
Peter J. Lohmer
Inhaber J. Hanses KG
5485 Sinzig / Rhein
Bachovenstraße 9

Elektro- oder Rundfunk-Fernseh-Fachmann

für die Leitung eines Elektro-Fachgeschäftes mit Laden und Reparaturwerkstatt in nordhessischer Kreisstadt für sofort gesucht. Spätere Übernahme möglich. Angebote unter Nr. 7340 A an den Verlag.

Entwicklung

Wir sind ein Unternehmen der Elektrotechnik mit mehr als 1000 Mitarbeitern. Unser Werk liegt in Teningen/Baden, wenige Kilometer von der Universitätsstadt Freiburg entfernt.

Für vielseitige, interessante Aufgaben innerhalb unserer Entwicklungsabteilung für Elektrolytkondensatoren suchen wir

Elektro-Mechaniker
Rundfunk- u. Fernsehmechaniker
Elektronik-Mechaniker

die an systematisches und selbständiges Arbeiten gewöhnt sind und eigene Initiative entfalten. Kenntnisse in der Meßtechnik sind erforderlich.

Wir bieten eine gründliche Einarbeitung.

Bei der Beschaffung von Wohnraum sind wir Ihnen behilflich.

Bitte schreiben Sie uns und legen Sie Ihrer Bewerbung Lichtbild, Lebenslauf und Zeugnisabschriften bei. Nennen Sie uns Ihre Einkommenswünsche und Ihren frühesten Eintrittstermin. Wir antworten Ihnen umgehend.

FRAKO

Kondensatoren- und Apparatebau GmbH

7835 Teningen/Baden, Telefon (0 76 41) 811

PHILIPS

Für unsere modern
eingerichtete Service-Zentralwerkstatt in **Hamburg** suchen wir

Fernseh-Techniker

(auch mit Meisterprüfung)

für Schwarzweiß- und Farbtechnik. Kenntnisse der Schwarzweiß-Fernsehtechnik sind Voraussetzung. Einarbeitung in die Farbfernsehtechnik ist möglich.

Außerdem suchen wir für unser Liefer- und Service-Zentrum im Raum **Frankfurt**

Rundfunk- und Fernseh-Techniker

sowie

Phono- und Tonband-Techniker

Die Bewerber müssen gute Fachkenntnisse und Reparaturerfahrungen besitzen. Bei Eignung besteht die Möglichkeit, sich auf anderen Gebieten der Elektronik einzuarbeiten.

Bewerbungen mit den üblichen Unterlagen erbeten an

DEUTSCHE PHILIPS GMBH
Personal-Abteilung
2 Hamburg 1, Mönckebergstraße 7

BBC
BROWN BOVERI

Für das Geräteprogramm der BBC-Elektronik, einer modernen Technik mit gedruckten Schaltungen und integrierten Schaltkreisen, suchen wir

Technische Angestellte

für die Abteilungen

Konstruktion
techn. Arbeitsvorbereitung.

Technikern und Facharbeitern, die eine Vorbildung als Elektro- oder Rundfunkmechaniker haben, die beweglich sind und beruflich weiterkommen wollen, bieten sich gute Entwicklungsmöglichkeiten.

Bewerbungen erbeten an

BROWN, BOVERI & CIE · AKTIENGESELLSCHAFT
Werk Eberbach
693 Eberbach/Neckar, Neuer Weg, Telefon 0 62 71/20 41

Wir gehören zu den führenden Computer-Herstellern der Welt, unser Geschäftsumfang wächst ständig und bietet aufstrebenden jüngeren Mitarbeitern sehr gute Entwicklungsmöglichkeiten.

Für unseren **Technischen Außendienst**, dessen Mitarbeiterstab stark erweitert werden soll, suchen wir zum frühestmöglichen Eintritt

EDV-Techniker

für die Installation und die Wartung der bei unseren Kunden eingesetzten Rechenanlagen.

Besonders geeignet erscheinen uns Ingenieure (grad.) und Techniker, die bereits Erfahrung in der Wartung von Datenverarbeitungsanlagen haben und bereit sind, kurzfristig größere Verantwortung zu übernehmen.

Auch Techniker mit mehrjähriger Erfahrung auf dem Rundfunk-, Fernseh-, Radar- und Elektroniksektor, die sich für diesen zukunftsreichen Beruf interessieren, werden berücksichtigt. Englischkenntnisse sind vorteilhaft.

Wir bieten eine erstklassige theoretische und praktische Ausbildung in unserem Control Data Schulungsinstitut und ein gutes Anfangsgehalt sowie zeitgemäße Sozialleistungen (Pensionsplan, Weihnachtsgratifikation). Regionale Einsatzwünsche können wir weitgehend berücksichtigen.

CONTROL DATA
GMBH

Wir erwarten Ihre ausführliche Bewerbung (mit Lichtbild, Lebenslauf und Zeugniskopien) an unsere Personalabteilung.

CONTROL DATA GMBH, 6 FRANKFURT/M., BOCKENHEIMER LANDSTR. 10

TECHNIKER

versiert im Bau von elektrischen Steuerungen gesucht.
Kenntnisse in der Verstärkertechnik erwünscht.
5-Tage-Woche, eigene Kantine.

Bayer. Schmalfilm-Gesellschaft
Filmkopierwerk
8 München 80, Trogerstraße 32/I
Telefon 45 13 26

Radio-Fernseh-Techniker / Verkäufer

mit guten Umgangsformen u. Erfahrungen in Verkauf u. Kundendienst, für Werkstatt u. technische Kundenberatung (nur Innendienst) gesucht.

Leistungsgerechte Vergütung als techn. Angestellter u. auf Wunsch 3-Zimmer-Wohnung werden gebot.

Funkberater
RADIO SUHR, 325 Hameln/Weser, Osterstr. 36

Kundendienst wird bei uns ganz groß geschrieben

Selbstklebende Avery-Etiketten sind unser zweites Fertigungsprogramm. Zum Verarbeiten dieser Etiketten vertreiben wir Bedruckmaschinen, Etikettier-Vollautomaten sowie Wiege- und Preisauszeichnungsanlagen.

Anfang 1969 werden wir in Stuttgart eine Kundendienst-Werkstatt einrichten, deshalb brauchen wir Sie, den tüchtigen Kundendienst-Techniker, zum Warten der von uns verkauften Maschinen und Anlagen. Außerdem suchen wir auch für andere Bezirke in der Bundesrepublik Kundendienst-Techniker. Sie sollten eine Fachausbildung in den Gebieten Elektronik oder Radio- und Fernsehtechnik abgeschlossen haben.

Gute mechanische Grundkenntnisse sind außerdem erforderlich. Haben Sie diese z. B. auf dem Büromaschinensektor erworben, so wäre das ein Vorteil.

Wir bieten Ihnen ein interessantes, zukunftsreiches Arbeitsgebiet, einen sicheren Arbeitsplatz mit gutem Einkommen und beachtlichen sozialen Leistungen. Unser Werk liegt zwischen München und dem Tegernseer Tal. Sie müßten bereit sein, während einer mehrmonatigen Einarbeitungszeit hier im Werk zu arbeiten.

Bitte bewerben Sie sich mit den üblichen Unterlagen. Teilen Sie uns auch mit, was Sie bisher getan haben und was Sie bei uns verdienen möchten. Wir freuen uns auf Ihre Bewerbung — Sie werden schnell von uns hören.

Zweckform Werk GmbH, Personalabt., 8150 Holzkirchen, Postf. 43, Tel. 08024 / 811

BLAUPUNKT ist mit fast 12 000 Beschäftigten eines der größten Unternehmen der Rundfunk- und Fernseh-Industrie Europas.

Wir suchen für unsere Werke in Hildesheim, Herne, Osterode und Salzgitter

Rundfunk- und Fernsehtechniker

Einsatzmöglichkeiten entsprechend Vorbildung, Erfahrung, Eignung und Befähigung gibt es

im Prüf- und Meßgerätebau
in den verschiedenen Fertigungsbereichen
sowie im Prüffeld und in der Qualitätskontrolle (Autoradio, Rundfunk, Fernsehen).

Günstige Aufstiegsmöglichkeiten zum

Bandleiter und Meister

sind gegeben.

Umschulung zum Reparateur

Außerdem führen wir laufend Umschulungslehrgänge für die Ausbildung zu Rundfunk-Reparateuren durch.

Als Teilnehmer kommen Mechaniker, Elektromechaniker und auch Herren aus anderen Berufen in Frage, die sich für die Rundfunktechnik interessieren oder sich als Hobby bereits damit befassen.

Bei der Wohnungsbeschaffung sind wir behilflich.

Bewerben Sie sich bitte mit den üblichen Unterlagen oder schicken Sie uns zur ersten Kontaktaufnahme eine handschriftliche Darstellung Ihres beruflichen Werdeganges. Teilen Sie uns dabei gleichzeitig mit, für welche Aufgaben Sie sich besonders interessieren.

BLAUPUNKT-WERKE GMBH
Personalabteilung
3200 Hildesheim, Robert-Bosch-Straße 200, Postfach

BLAUPUNKT
Mitglied der Bosch Gruppe

KLEIN-ANZEIGEN

Anzeigen für die FUNKSCHAU sind ausschließlich an den FRANZIS-Verlag, 8 München 37, Postfach, einzusenden. Die Kosten der Anzeige werden nach Erhalt der Vorlage angefordert. Den Text einer Anzeige erbitten wir in Maschinenschrift oder Druckschrift. Der Preis einer Druckzeile, die etwa 22 Buchstaben bzw. Zeichen einschließlich Zwischenräumen enthält, beträgt DM 2.70 + 11 % Mehrwertsteuer. Für Zifferanzeigen ist eine zusätzliche Gebühr von DM 2.– zu bezahlen.

Unter „Klein-Anzeigen" können nur private Angebote veröffentlicht werden.

Zifferanzeigen: Wenn nicht anders angegeben, lautet die Anschrift für Zifferbriefe: FRANZIS-VERLAG, 8 München 37, Postfach.

STELLENGESUCHE UND -ANGEBOTE

Rdf.-FS-Techn. bei guter Bezahlg. z. 1. 4. 69 ges. Wohng. k. gest. werden. Angeb. unt. Nr. 7351 N

Rdf.- u. FS-Techn.-Meister, 26 J., verheir., als Werkstattleit. tätig, sucht selbständige, verantwort. Stelle. Süddeutschld. od. Ausld. angenehm. Angeb. m. Gehaltsang. bitte unt. Nr. 7348 K

Staatl. gepr. **Elektrotechniker,** 28 J., verh., seit 4 Jahren in d. Leiterplattenkonstruktion eines Großbetriebes tätig u. an selbständig. Arbeiten gewöhnt, sucht verantwortungsvolle, ausbaufähige Dauerstellung gleicher Fachrichtung. Gute Kenntnisse der Technologie der gedruckten Schaltungen, sowie der HF, NF und Digitaltechnik. Wohnung Bedingung. Zuschriften mit Gehaltsangebot unter Nr. 7347 H

FS-Techniker, 35 J., 15 J. im Beruf, z. Z. Werkstattleit. im Einzelhand., sucht zum 1. 4. 69 interessante Aufgabe, mögl. Nordd. Wohng. erw. Zuschriften unter Nr. 7342 C

Welcher **FS-Techniker,** will sich selbständig machen? Ang. unt. Nr. 7209 B

VERKAUFE

Telef.-Stereov. V 101, 2 × 25 W, M-5-Kopfträger mit HF-Pilot komplett, Mischpultrahm. o. Regler, div. Kleinmaterial zu verkaufen. Tel. 08 11/47 10 73 und Nr. 7354 R

Funkschau 1954–68, kpl., und Elektronik Jahrgang 1968 günstig abzugeben. Angeb. unt. Nr. 7352 P

1 Philips-Wobbler 2889 m. Quarz, 598 DM; 1 Philips-Röhrenvoltmeter GM 6009, 150 DM; 1 Grundig-Oszillograf 64, 270 DM. Ing. Hilger, 8225 Traunreut/Obb., Postfach 36

Sinus-Generator JG72E v. Heathkit, 200 DM. Heimes, Köln, Maternusstr. 27

Stereopaar MD 421 N, wie neu, weg. Umst. auf C-Mikro abzug., 250 DM od. Angeb. unt. Nr. 7353 Q

Stereo-Antennenanlage, 6 m Präz.-Stahlrohrmast, mit Fernsteuerungsvorwahl, um 370° drehbar, ca. 500 DM. Wischer, 7251 Schafhausen, Tel. 0 70 33/21 39

Telefunken M 24 KL, gut erh., f. 800 DM u. 2 Papst-Wickelmotoren Typ RLM 42.75-6 nach B 10/4 fabrikneu, f. je 85 DM, verkauft P. Schoening, 598 Werdohl, Bahnhofstr. 18

2 neuw. Telefunk.-Boxen (RB 70), 45 W, à 145 DM. Sporn, 6 Ffm. T. 55 94 72

Nogoton-UKW-Einbaus. „Z-spez.", m. Stereo-Dec. u. Indic., neuw., 150 DM. Kpl. Isophon-Lautsprech. komb., f. 2 hochw. Stereoboxen, 2 × 10 W, m. Dross., 2 × 6 W, 4 × 2 W (HT), orig.-verp., 150 DM. Angebote unt. Nr. 7346 G

2 Siemens-Funksprechgeräte Typ 546 K 314, kpl., zu verkaufen. Telefon 0 81 02/27 22

Verkaufe Funkschau ab 1954 bis 23/1968 billigst; SEL-Farbfernseh-Lehrgg., komplett, neu. Angebote unter Nr. 7344 E

KW-Empfänger Heathkit GR 54 (neuw.) f. 400 DM. H. Hausdorf, 5944 Flekkenberg, Basmecke 13

2 Wehrm.-Empf. b (Berta), Hamb. 62, Wulffsgrund 26, Tel. 5 20 22 12

Verk. KW-Empf. Resco SR 600, neuw., 850 DM (Neupr. 1250 DM); Grundig Stereo-Mix., 100 DM, Girod, 3071 Erichshagen, Finkenweg 17

SUCHE

Röhrenprüfgerät gesucht, auch reparaturbedürftig oder älteres Modell. Angebote unt. Nr. 7343 D

VERSCHIEDENES

Suche McIntosh Mac 1700-Receiver. Auch Tausch m. Scott 342 B gegen Aufzahlung mögl. Gaby Evers, Hamburg 55, Pilzgrube 1

Transistor-Radio-Reparaturen von Rad.-Ferns.-Techn. in Heimarbeit im Raum München gesucht. Zuschr. unt. Nr. 7345 F

FS-Techn.-Meister sucht Wirkungskr. als Konzessionstr. Ang. u. Nr. 7325 F

EILDIENST

Reparaturen an Funksprechgeräten aller Art werden schnell und preisgünstig ausgeführt.

KAISER ELECTRONIC

6909 Walldorf, Hubstr. 11, Tel. 0 62 27/6 53

Suchen 30 Röhren

TYP 6942

C.I.E.L. 94

Villeneuve St. Georges, France

INSERENTENVERZEICHNIS

(Die Seitenzahlen beziehen sich auf die am inneren Rand der Seiten stehenden schrägen Ziffern)

	Seite
Arlt	66
Bauer	57
Bergmann	56
Bernstein	52
Bielstein	60
Bilgen	54
Böhm	60
Bosch	3
Christiani	66
C.I.E.L.	66
Conrad	51, 58, 59, 66
Drobig	58
Elektro-Versand	60
Electron-Music	60
Elko	58
Elrad	59
Embrica	56, 59, 61
Engel	57
Euratele	53
Felzmann	60
Femeg	59
Fern	52
Fernseh-Servicegesellschaft	56
FFB	60
Funke	59
Funk-Technik-Electronic	16, 53
Griebel	60
Gröteke	66
Grommes	56, 60
Gruber	66
Heathkit	4, 5
Heer	60
Heinze & Bolek	59
Heninger	9
Institut für Fernunterricht	16, 59
Intermetall	2
Kaiser	56, 58, 66
Kaminzky	66
Kassubek	52
Könemann	14
Konni	60
Kroll	59
LAC-Import	14
Lange	59
Lehnert & Schick	53
Maier	60
Merkur	53
Müller	59
Müter	58
Nadler	12, 13
Neller	57
Neumüller	68
Neye	15
Niedermeier	14
Polytron	11
P.P.D.	56, 59
Rael-Nord	10
Rali-Antennen	53
Rapp	56
Richter	57
Richter & Co.	58
Rim	57
Rimpex	56, 66
SB-Elektronik	53
Sel	18
Suhr	58
J. Schäfer	54
Schaffer	56
Scheicher	17
Schneider	58
R. Schneider	14
Schünemann	52
Schuricht	8
Schwaiger	7
Stein	60
Studiengemeinschaft	61
Technik-Versand	61
Telva	14
Visaphon	14
Völkner	54, 55
Wallfass	60
Waltham	14
Weiss	6
Westermann	67
Winkler	56
Witt	54
Wuttke	60
Zars	60
Zettler	17
Zitzen	14

ENTWURF GEDRUCKTER SCHALTUNGEN

übernimmt Ingenieur nebenberuflich.

Angeb. u. Nr. 7339 Z

Kaufe:

Spezialröhren
Rundfunkröhren
Transistoren

jede Menge gegen Barzahlung

RIMPEX OHG
783 Emmendingen
Romaneistraße 21

UHF-Tuner

Konverter, Umsetzer, Antennen-Verstärker

repariert

preiswert — schnell

Fa. Kurt Gröteke
41 Duisburg
Wanheimer Str. 102

Spezialröhren, Rundfunkröhren, Transistoren, Dioden usw., nur fabrikneue Ware, in Einzelstücken oder größeren Partien zu kaufen gesucht.

Hans Kaminzky
8 München-Solln
Spindlerstraße 17

Suchen Rest- u. Lagerposten!

Radiobauteile — Geräte — Halbleiter — Röhren u. Rö.-Fassungen aller Typen — Drehkos — 500-pF-Lautsprecher u. a.

Conrad, 8450 Amberg
Georgenstr. 3, Ruf 36 26

Kaufen gegen Kasse

Posten Transistoren, Röhren, Bauteile und Meßgeräte.

Arlt Elektronik
1 Berlin 44, Postf. 225
Ruf 68 11 05
Telex 01 83 439

Erfolg in Beruf und Leben durch Christiani-Fernlehrgänge

Allgemeines Wissen: Deutsch, Geschichte, Polit. Bildung (Gemeinschaftskunde), Wirtschaftsgeographie, Englisch.
Automation: Industrielle Elektronik, Steuern und Regeln.
Bautechnik: Techniker im Bauwesen.
Chemie- und Kunststoff-Labor: Lehrgang mit Experimentiermaterial.
Datenverarbeitung: Lochkarten und EDV.
Elektronik-Labor: Lehrgang mit Experimentiermaterial.
Elektrotechnik*: Techniker in der elektr. Energietechnik.
Konstruieren: Konstrukteur im Maschinenbau.
Maschinenbau*: Techniker des allgem. Maschinenbaus.
Mathematik: Selbstunterricht bis z. höheren Mathematik.
Radio- und Fernsehtechnik*: Techniker des Radio- und Fernsehwesens.
Stabrechnen: Ein Lehrgang für jedermann.
Technisches Zeichnen: für Metall- und Elektroberufe.

* Seminar und Technikerprüfung wahlfrei. 176seit. Studienführer mit ausführlichen Lehrplänen und Probelektionen kostenlos.

Schreiben Sie heute noch eine Postkarte: Schickt Studienführer.

Technisches Lehrinstitut Dr.-Ing. Christiani
775 Konstanz Postfach 1152

FERNSEHER

neu od. in Zahlung genommen i. jed. Menge, kaufen wir zu Höchstpr. gegen Barzahlung bei Abholung. Bedingungen: Bildröhre einwandfr., Höchstalter 5-6 J., Tischgeräte. Wir nehmen laufend große Posten auf. Angeb.: Tel. 06374-578 nur v. 9-10 Uhr u. 21-22 Uhr.

VHF-UHF-Tuner

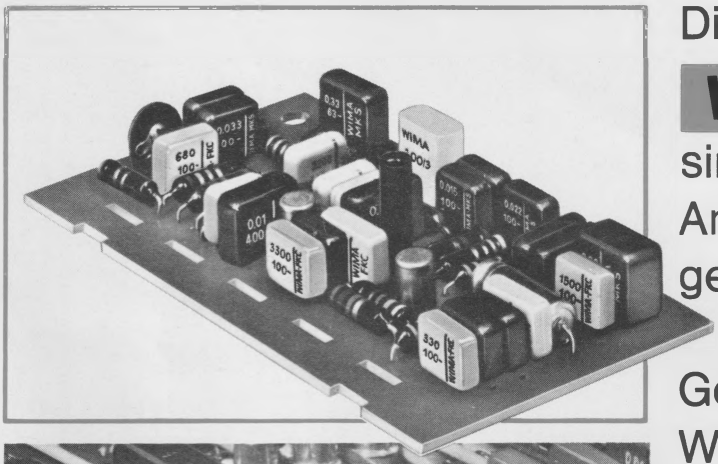
(auch alle Konverter)

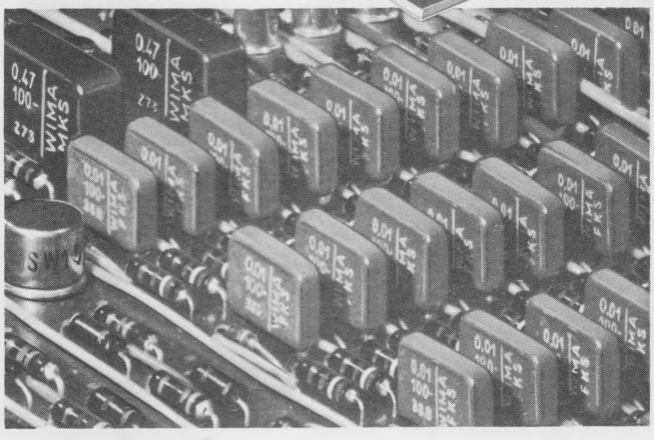
repariert schnellstens

GRUBER, FS-Service
896 Kempten
Burgstr. 45, Tel. (0831) 24621

Wenn Sie zweckmäßige und auch technisch gut aussehende Bauelemente für Ihre Leiterplatten bevorzugen, dann wählen Sie

WIMA-Kondensatoren





Die Reihen

WIMA-MKS-FKS-FKC

sind für die jeweiligen Anwendungsfälle optimal geeignet. Ob Sie HI-FI-, FS- oder elektronische Geräte zu bestücken haben, WIMA-Kondensatoren sind für Sie immer vorteilhaft. Sehen Sie sich einmal eines der vielen Geräte führender Marken an, die mit WIMA-Kondensatoren bestückt sind. Sie werden überzeugt sein!

WIMA-MKS: Metallisierte Polyester-Kondensatoren, geringe Abmessungen, günstige Einbaumöglichkeiten, große Packungsdichte, Nennspannungen ab 63 V-.

WIMA-FKS: Mit Metallfolienbelägen und Polyester-Dielektrikum, Vorzugswerte 4700 pF bis 0,022 µF.

WIMA-FKC: Mit Metallfolienbelägen und Polycarbonat-Dielektrikum, Vorzugswerte 100 pF bis 4700 pF, nahezu linearer TKC.

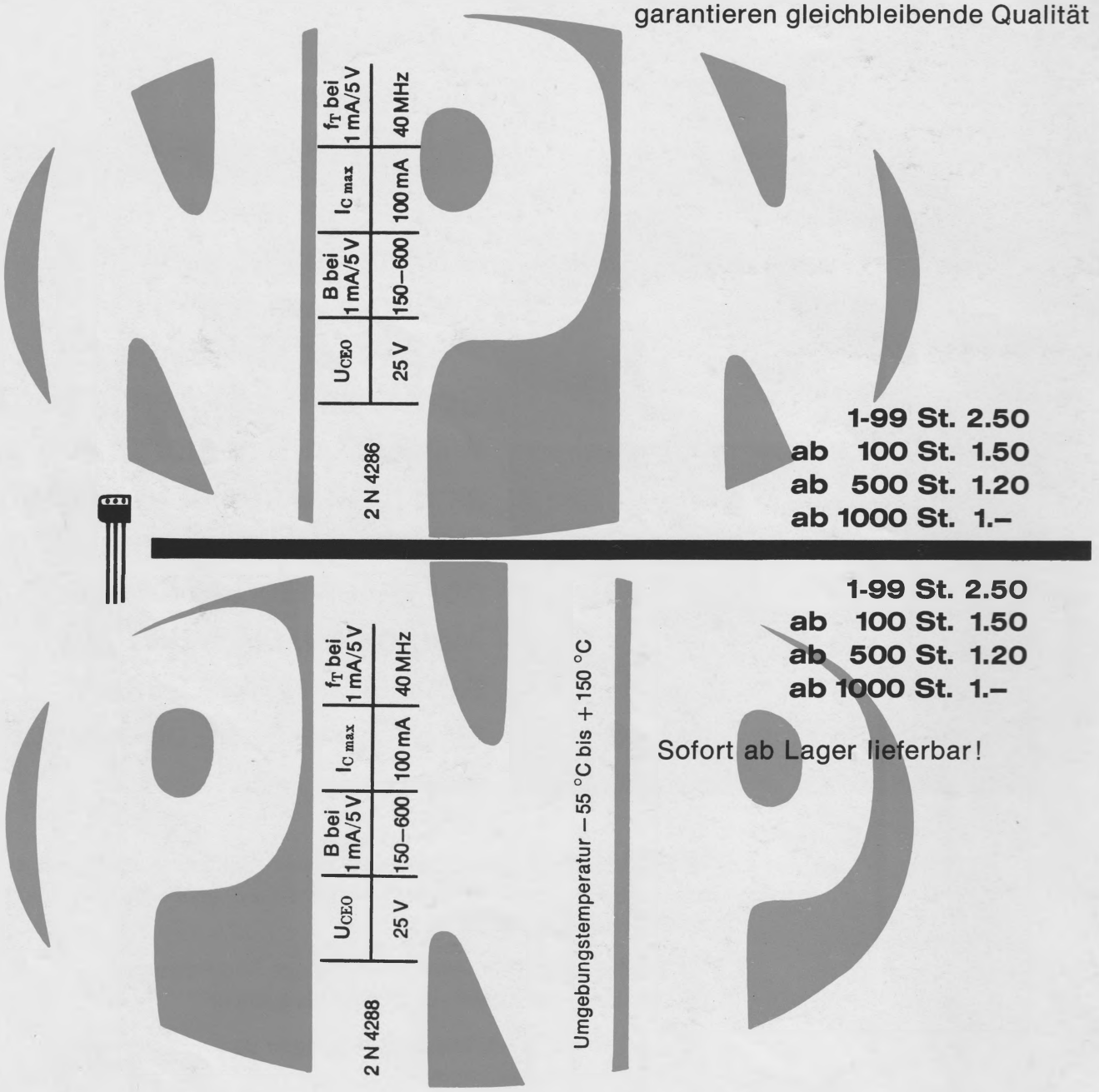
WILHELM WESTERMANN

Spezialfabrik für Kondensatoren · 68 Mannheim 1
Augusta-Anlage 56 · Postfach 2345 · Tel.: 408012

NATIONAL
SEMICONDUKTOR

KLEINSIGNAL KOMPLEMENTÄR-SI-TRANSISTOREN

Militärische Zuverlässigkeit
Hohe Stromverstärkung
Vollautomatische Produktionsmethoden
garantieren gleichbleibende Qualität



2 N 4286	U_{CEO}	B bei 1 mA/5 V	$I_{C\,max}$	f_T bei 1 mA/5 V
	25 V	150–600	100 mA	40 MHz

1-99 St. 2.50
ab 100 St. 1.50
ab 500 St. 1.20
ab 1000 St. 1.–

2 N 4288	U_{CEO}	B bei 1 mA/5 V	$I_{C\,max}$	f_T bei 1 mA/5 V
	25 V	150–600	100 mA	40 MHz

1-99 St. 2.50
ab 100 St. 1.50
ab 500 St. 1.20
ab 1000 St. 1.–

Umgebungstemperatur – 55 °C bis + 150 °C

Sofort ab Lager lieferbar!

NEUMÜLLER + CO GMBH

8 MÜNCHEN 2 · KARLSTRASSE 55 · TELEFON 59 24 21 · TELEX 05 22 106
In der Schweiz: DIMOS AG, 8048 ZÜRICH, Badener Str. 701, Telefon 62 61 40, Telex 52 028

Mit freundlicher Genehmigung der WK-Verlagsgruppe für bastel-radio.de